

Prijedlog optimizacije distribucije prehrambenih proizvoda

Sedlić, Ana Marija

Master's thesis / Diplomski rad

2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Transport and Traffic Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:039031>

Rights / Prava: [In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-27**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Transport and Traffic Sciences -
Institutional Repository](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Ana Marija Sedlić

PRIJEDLOG OPTIMIZACIJE DISTRIBUCIJE
PREHRAMBENIH PROIZVODA

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2018.

Zagreb, 3. travnja 2018.

Zavod: **Zavod za transportnu logistiku**
Predmet: **Distribucijska logistika I**

DIPLOMSKI ZADATAK br. 4730

Pristupnik: **Ana Marija Sedlić (0135228860)**
Studij: **Inteligentni transportni sustavi i logistika**
Smjer: **Logistika**

Zadatak: **Prijedlog optimizacije distribucije prehrambenih proizvoda**

Opis zadatka:

U ovom radu će se objasniti i prikazati distribucija prehrambenih proizvoda tvrtke Podravka d.d. od skladišta sirovina do skladišta gotovih proizvoda, odnosno distribucija interne logistike tvrtke te prijedlog njene optimizacije. Prvotno će se u teoretskom dijelu objasniti značajke logistike unutar organizacije, logistike rukovanja materijalom te sam pojam centralizacije i decentralizacije. Pojmovi i značajke centralizacije i decentralizacije koristit će se kao podloga za prijedlog rješenja optimizacije. Rad će biti fokusiran na analizi distribucije interne logistike Podravka d.d., te će se istraživanje provesti na temelju stvarnih podataka čime su oni relevantni za istraživanje. Rad će biti analiziran prvenstveno s logističkog stajališta, odnosno razmatranja načina optimizacije transporta između skladišta i tvornica, povećanja efikasnosti radnika i kompanije, smanjenje troškova kroz reduciranje zaliha, to jest prijedlog novih distributivnih rješenja. Također, ispitat će se mogućnost smanjenja zaliha nastalih dislociranjem postrojenja unutarnje logistike organizacije. Cilj je ponuditi rješenja i povećati efikasnost poduzeća analizom postojećeg stanja ulaznih i izlaznih jedinica sa što manje gubitka vremena i napora. Dodatna namjena je zadovoljiti krajnjeg korisnika, ponuditi mu proizvod gdje cijena odgovara kvaliteti, a distributivna usluga u tom slučaju za potrošača postaje neprimjetna.

Mentor:

Predsjednik povjerenstva za
diplomski ispit:

dr. sc. Tomislav Rožić

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti

DIPLOMSKI RAD

**PRIJEDLOG OPTIMIZACIJE DISTRIBUCIJE
PREHRAMBENIH PROIZVODA
OPTIMIZATION PROPOSAL FOR FOOD PRODUCTS
DISTRIBUTION**

Mentor: dr. sc. Tomislav Rožić

Student: Ana Marija Sedlić

JMBAG:0135228860

Zagreb, rujan 2018.

PRIJEDLOG OPTIMIZACIJE DISTRIBUCIJE PREHRAMBENIH PROIZVODA

SAŽETAK

Opskrbni lanac se može sagledavati kao mreža organizacija koja uključuje sudionike na različitim razinama. Sudionici u opskrbnom lancu svojim poslovnim odlukama i logističkim aktivnostima utječu na efikasnost cjelokupnog lanca opskrbe. Za učinkovitost opskrbnog lanca važno je postići učinkovito poslovanje sudionika na svim razinama.

U pokušaju racionalizacije procesa opskrbnog lanca i povećanja njegove učinkovitosti, mnoga poduzeća postavljaju pitanje o načinu odabira optimalne konfiguracije distribucijske mreže. Na odluku o optimalnoj konfiguraciji distribucijske mreže, za jedno poduzeće, utječu različiti kriteriji. Svaki od organizacijskih modela mreže ima određene prednosti i nedostatke, a prioriteti poduzeća utjecat će na odluku o odabiru organizacijskog modela. Kroz ovaj rad će se spomenuti ključni kriteriji na temelju kojih će se napraviti usporedba učinkovitosti decentralizirane strukture skladištenja kompanije u usporedbi s prijedlogom nove centralizirane strukture.

KLJUČNE RIJEČI: opskrbi lanac; konfiguracija distribucijske mreže; centralizacija; decentralizacija; logističke aktivnosti

OPTIMIZATION PROPOSAL FOR FOOD PRODUCTS DISTRIBUTION

SUMMARY

Network of connected organizations which operate on different levels form supply chain. Participant's business decisions and logistics activities can affect other partners within supply chain and thus have major effect on its efficiency. Therefore, supply chain efficiency can only be accomplished by optimizing business and logistic activities of participants at all levels.

In attempt to rationalize supply chain process and increase its efficiency, companies are trying to find optimal distribution network configuration. Decision regarding optimal distribution network configuration is affected by many different criteria. Each model or structure has its advantages and disadvantages, and final decision regarding model which will be implemented will be based upon company's priorities. Efficiency comparison between existing decentralized structure and new proposed centralized warehousing structure will be based upon relevant criteria.

KEYWORDS: Supply chain; distribution network configuration; decentralized; centralized; logistics activities

Sadržaj

1. UVOD.....	1
2. OPĆE ZNAČAJKE LOGISTIKE	3
2.1. Pojemno definiranje logistike	4
2.1.1. Ulazna logistika.....	7
2.1.2. Izlazna logistika.....	8
2.1.3. Interna ili unutrašnja logistika.....	10
2.2. Opskrbni lanac.....	11
2.2.1. Elementi opskrbnog lanaca.....	13
2.2.2. Sudionici u lancu opskrbe	18
2.2.3. Tokovi opskrbnog lanca	22
2.2.4. Aktivnosti unutar opskrbnog lanca	23
2.2.5. Prednosti opskrbnog lanca.....	26
3. TEMELJNE POSTAVKE CENTRALIZIRANE DISTRIBUCIJE.....	29
3.1. Skladištenje	30
3.2. Centraliziran i decentraliziran sustav skladištenja	33
3.2.1. Odluka o sustavu skladištenja.....	33
3.2.2. Prednosti i nedostaci centraliziranog i decentraliziranog skladišta.....	36
4. PREGLED LOGISTIČKOG SUSTAVA KOMPANIJE	40
4.1. Povijesni razvoj Podravka d.d.....	40
4.2. Marke Grupe Podravka	48
4.3. Tržišta Grupe Podravka.....	52
4.4. Organizacija distribucije proizvoda Grupe Podravka u Republici Hrvatskoj.	56
4.5. Organizacijska struktura Grupe Podravka u sektoru logistike	58
4.5.1. Služba skladištenje i disponentski poslovi	59
4.5.2. Služba transporta.....	60
4.5.3. Služba izvozne logistike	61

4.6. Proizvodna postrojenja	61
5. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA DISTRIBUCIJE PREHRAMBENIH PROIZVODA KOMPANIJE	63
5.1. Centralno skladište za sirovine	64
5.2. Proizvodne tvornice	64
5.3. Skladišta gotovih proizvoda	65
5.3.1. Opremljenost i način rada skladišta	66
5.3.2. Centralno skladište gotovih proizvoda HR	67
5.3.3. Upravljanje zalihama	68
5.4. Distribucija	69
5.4.1. Unutarnja distribucija	71
5.4.2. Vanjska distribucija	78
5.5. Matematička analiza trenutnog stanja unutarnje distribucije	79
6. PRIJEDLOG OPTIMIZACIJE DISTRIBUCIJE PREHRAMBENIH PROIZVODA	94
7. ZAKLJUČAK	112
LITERATURA	114
POPIS SLIKA	119
POPIS TABLICA	120
POPIS GRAFIKONA	121

1. UVOD

Pokušaji racionalizacije procesa opskrbnog lanca i povećanja njegove učinkovitosti, rezultirali su većim skladištima odgovornim za distribuciju proizvoda do raznolikih zahtjevnih potrošača, što se odrazilo na složenije procese unutarnje logistike. Logistika je funkcija odgovorna za kretanje materijala od dobavljača u organizaciju, kroz operacije unutar organizacije, te od organizacije prema kupcu. Pogledom u logistiku unutar organizacije dolazi se do spoznaje da postoji niz povezanih aktivnosti koji dodaju vrijednost konačnom proizvodu. Profitabilnost tvrtke uvelike ovisi o logističkim troškovima jer čine značajan dio ukupnih troškova poslovanja. Optimizacija unutarnje logistike tvrtke omogućuje smanjenje troškova i povećanje efikasnosti, što utječe na distribuciju proizvoda prema krajnjem potrošaču te na njegovu ukupnu cijenu. Interne racionalizacije i poboljšanja ostvaruju se najčešće smanjivanjem zaliha, skraćivanjem vremena potrebnih aktivnosti i transporta, povećanjem iskoristivosti raspoloživih resursa, povećanjem produktivnosti te povećanjem kvalitete logističkih aktivnosti.

Predmet ovog rada je prikazati na primjeru unutarnju logistiku jedne od najvećih hrvatskih kompanija za proizvodnju i distribuciju prehrambenih proizvoda. Primarna svrha istraživanja je detaljna analiza trenutnog stanja unutarnje logistike kompanije. Analiza će se provesti na temelju ključnih parametara koji uključuju organizacijsku strukturu, način odvijanja procesa te logističke aktivnosti promatrane kompanije. Cilj je potom ponuditi rješenje kojim će se povećati efikasnost unutarnje logistike kompanije te smanjiti ukupni distributivni troškovi.

Diplomski rad je podijeljen u sedam cjelina, a opće značajke logistike su detaljno objašnjenje i potkrijepljene primjerima u drugoj cjelini. Također su se navele različite definicije logistike, njena uloga i utjecaj u poslovanju. Osim navedenog, prikazana je osnovna podjela logistike te je detaljno objašnjen opskrbni lanac koji predstavlja cijelu mrežu organizacija.

U trećem poglavlju se definira skladište i sam proces skladištenja kako bi se stvorila podloga za daljnje razumijevanje načina odabira konfiguracije distribucijske mreže te lokacije samog skladišta.

Četvrto poglavlje obuhvaća analizu logističkog sustava kompanije u kojoj je prikazana distribucijska mreža kompanije te detaljno objašnjena organizacijska struktura u sektoru logistike.

Peto poglavlje obuhvaća detaljnu analizu trenutnog stanja unutarnje distribucije kompanije. Prikazana je konfiguracija unutarnje distribucijske mreže, odnosno organizacija toka materijala od skladišta sirovina do skladišta gotovih proizvoda te utjecaj organizacije unutarnje distribucije na efikasnost vanjske distribucije. Prikazan je problem decentralizacije objekata te vrijednost ključnih parametara koji se koriste za usporedbu u sljedećem poglavlju.

U šestom poglavlju se iznio prijedlog načina optimizacije postojećeg sustava. Predložena je nova konfiguracija distribucijske mreže koja je potkrijepljena matematičkim izračunima. Vrijednost ključnih parametara trenutnog stanja se usporedila s vrijednosti parametara predloženog stanja.

U sedmom poglavlju su sumirane sve informacije kroz rad te je donesen zaključak na temelju dostupnih podataka.

2. OPĆE ZNAČAJKE LOGISTIKE

U ovom poglavlju će se detaljno objasniti pojam logistika, njeni ciljevi, značajke, aktivnosti i važnost u svakom segmentu poslovanja. Kako bi se lakše razumio sam pojam i njena prisutnost u svakom području života i poslovanja grafički će se prikazati i objasniti na primjerima.

Logistika je kompleksna i zastupljena je u svim segmentima društvenog života, a obično se primjećuje samo mali dio logistike. Usluge i proizvodi koji ljudi koriste u svakodnevnom životu sastoje se od aktivnosti koje su prethodile njihovom pojavljivanju na mjestu potrošnje kao i one koje se pojavljuju u trenutku kada proizvod ili usluga izgube svoju vrijednost. Primjerice, televizijska služba za vijesti prikuplja informacije i izvješća iz cijelog svijeta i isporučuje ih gledateljima, proizvođači grade tvornice te prikupljaju sirovine od dobavljača kako bi isporučili gotov proizvod kupcima, naručenu robu ili knjigu putem web stranice dostavljač isporučuje na određenu adresu i slično.¹ Svaki proizvod za kupca ima svoj put (kretanje), a funkcija koja je odgovorna za cjelokupni navedeni proces transporta, pohrane, toka informacija, isporuke materijala između dobavljača i kupca se naziva logistika.

U modernom svijetu, aktivnosti koje obuhvaćaju vremensku i prostornu transformaciju materijalnih dobara, usluga, kapitala, informacija, energije i znanja nazivaju se logistikom. Logistika obuhvaća sve sustave i procese koji omogućavaju kretanje materijalnih i nematerijalnih tokova u fizičkom, organizacijskom i informacijskom pogledu, te kao takva je prisutna kroz cijelu ljudsku povijest, a njene aktivnosti se mogu pratiti od samog nastanka ljudske civilizacije.²

Logistika je naziv koji je na područje proizvodnje preuzet iz vojnog nazivlja. Pojam logistika potječe iz grčke riječi logistikos što znači biti vješt i iskusan u računanju, vođenju rata, u opskrbi vojske i vojnih formacija na terenu i slično. Kao i kod svih pojmova postoji više definicija no one su se na neki način uskladile pa se danas pod pojmom logistike podrazumijeva upravljanje tokovima robe i pohrana materijala,

¹ Waters E. Logistics – An Introduction to Supply Chain Management. New York: PALGRAVE MACMILLAN; 2003

² Milenković M, Dronjak M, Parezanović V. Prilog boljem razumevanju logistike – Vojnotehnički glasnik. 2015;4

odnosno sve aktivnosti u premještanju sirovina, poluproizvoda, reprodukcijskog materijala i gotovih proizvoda, od proizvođača do krajnjeg potrošača.³ Definicija logistike koja je priznata sukladno direktivama i preporukama Vijeća Europe glasi:⁴

„Logistika se definira kao upravljanje tokovima robe i sirovina, procesima izrade završenih proizvoda i pridruženim informacijama od točke izvora do točke krajnje uporabe u skladu s potrebama kupca. U širem smislu logistika uključuje povrat i raspolaganje otpadnim tvarima.“

Proizvodi se tradicionalno mogu opisati kao roba ili usluge, odnosno proizvođači mogu proizvoditi materijalna dobra kao što su automobili i kućanski aparati ili nematerijalne usluge kao što je obrazovanje i osiguranje. No, zapravo preciznije gledano svaki proizvod je složen paket koji sadrži i robu i usluge. Proizvođač automobila, Ford, proizvodi materijalno dobro, odnosno automobil te ujedno i nematerijalnu uslugu putem jamstva i financijskih paketa. Iz navedenog je vidljivo kako mnogo opipljivih proizvoda predstavljaju kombinaciju robe i usluga kao primjerice i restorani koji prikazuju ravnomjernu ravnotežu između proizvoda i usluge, dok obrazovanje nudi samo uslugu.⁵

2.1. Pojmovno definiranje logistike

Važan preduvjet razvoja bilo kojeg gospodarstva postali su učinkoviti logistički i transportni sustavi. Pojava novih tržišta, širenje postojećih, kao i ekonomska mjerila uspješnosti dovode do razvoja logistike. Razvoju logistike pridonio je i sve veći broj stanovnika te povećanje vrednovanja radne snage. Postupno su se ljudi počeli kretati od ruralnih do gradskih područja, a geografska udaljenost između točke proizvodnje i točke potrošnje znatno je porasla. Kako bi držale korak s brzim napretkom, organizacije su morale proširiti opseg svoje proizvodnje, planirati svoje distribucijske kanale te razviti marketing kompanije kako bi isporučile proizvod krajnjim potrošačima na pravo mjesto i u pravo vrijeme. Potreba za brži razvoj informacijskih i

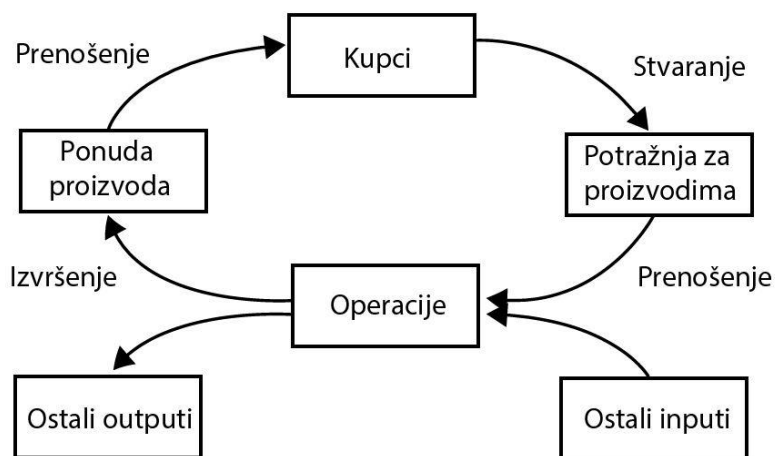
³ Krpan Lj, Furjan M, Maršanić R. Potencijali logistike povrata u maloprodaji - Technical journal. 2014;8:182

⁴ Predavanje. Preuzeto sa: http://e-student.fpz.hr/predmeti/p/planiranje_logistickih_procesa/novosti/nastavni_materijali_2.pdf [Pristupljeno:srpanj 2018.]

⁵ Waters E. Logistics – An Introducion to Supply Chain Management. New York: PALGRAVE MACMILLAN; 2003

telekomunikacijskih tehnologija ima veliki utjecaj na sve aspekte modernog načina života.

Kretanje sirovina od proizvodnje do gotovog proizvoda, krajnjem potrošaču, prolazi kroz niz operacija koje se događaju unutar organizacije. Operacije predstavljaju protok proizvoda, odnosno uključuju različite ulaze poput sirovina, komponenta, ljudi, podataka, novca i glavne izlaze, robu i usluge. Operacije koje se događaju unutar organizacije su proizvodnja, servisiranje, transport, prodaja, obuka, pakiranje i slično.⁶ Proizvodi koji izlaze iz organizacije kao gotov produkt prenose se kupcima čime se stvara kružni ciklus ponude i potražnje prikazan na slici broj 1.



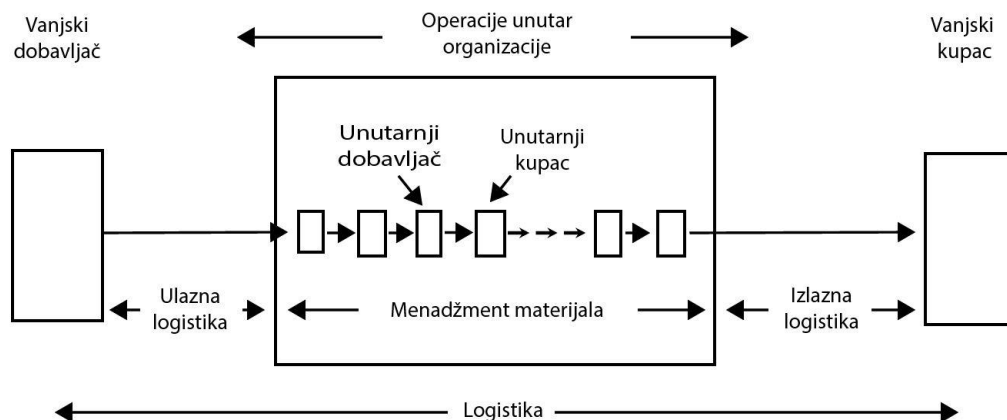
Slika 1: Ciklus ponude i potražnje, [37]

Na slici se može vidjeti kako kupci predstavljaju generatore zahtjeva za proizvodom ili uslugom, a operacije, koristeći različite resurse, izvršavaju zahtjeve korisnika. Poslovi unutar organizacije su obično podijeljeni u niz povezanih dijelova (odjeli, pogoni), tako primjerice bolnica ima hitnu službu, kirurški odjel, odjel za nabavu, srčanu jedinicu i slično. Uloga logistike je da pokreće materijale oko cijelog ciklusa, te također prenosi materijale kroz različite dijelove organizacije.

Prema navedenom, logistika se može definirati kao upravljanje protokom roba, informacija, energije, ljudi i drugih resursa između točke proizvodnje i točke potrošnje, kako bi se zadovoljili zahtjevi potrošača. Uključuje integraciju informacija, prijevoza, inventara, skladištenja, rukovanja materijalom, pakiranja i sigurnosti.

⁶ Ibid.

Logistika može imati unutarnji fokus kao ulazna logistika, fokus na operacija unutar organizacije kao unutarnja ili interna logistika ili vanjsko usmjeravanje kao izlazna logistika, kako je prikazano na slici broj 2.⁷



Slika 2: Osnovna podjela logistike, [37]

Kretanje materijala od dobavljača u organizaciju ili poduzeće naziva se ulazna logistika, dok kretanje materijala iz organizacije ili poduzeća prema vanjskim korisnicima se naziva izlazna logistika, a zajednički se ulazna i izlazna logistika nazivaju vanjska ili eksterna logistika. Kretanje materijala unutar organizacije ili poduzeća predstavlja unutrašnju ili internu logistiku, a naziva se menadžment materijala. Ulazna i izlazna logistika predstavljaju vanjski transport, odnosno kretanje materijala unutar i izvan organizacije. Osim samog fizičkog kretanja materijala, podrazumijevaju se procesi prijema, skladištenja i distribucije sirovina u proizvodnju ili gotovih proizvoda prema krajnjem korisniku. Interna logistika podrazumijeva rukovanje materijalom, odnosno tokove materijala unutar poduzeća, između operacija unutar pogona, između pogona, unutar skladišta, od skladišta do pogona, te pogona do skladišta.⁸ Osim samog unutrašnjeg transporta, odnosno stvaranja internih tokova materijala, odnosi se i na manipulaciju materijala prilikom prekrcaja, pakiranja, odlaganja, skladištenja te i na samu proizvodnju.

Preciznije, ako tvrtka proizvodi proizvod od kupljenih materijala ili sirovina od dobavljača, a zatim se proizvedeni gotovi proizvodi prodaju kupcima, govori se o

⁷ Ibid.

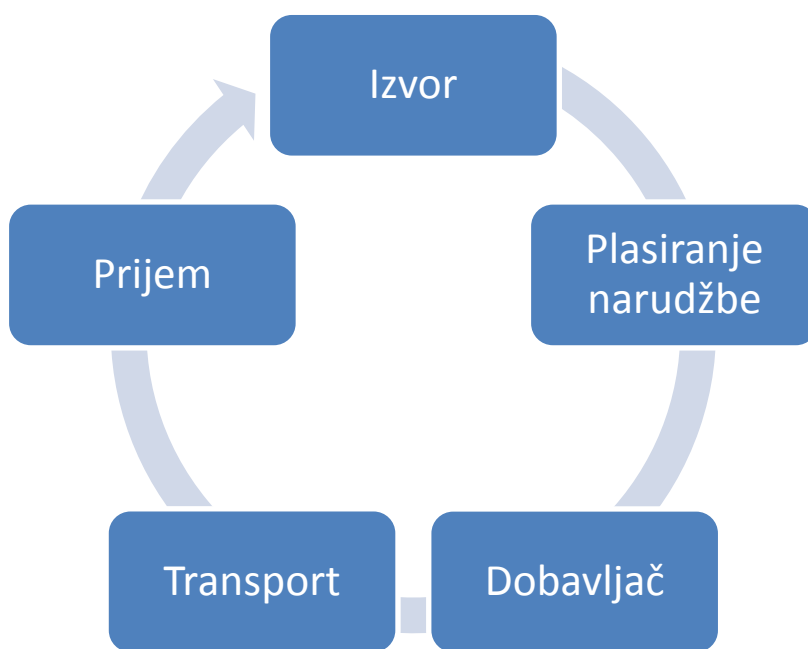
⁸ Prezentacija. Preuzeto sa:

https://www.fsb.unizg.hr/atlantis/upload/newsboard/20_03_2013_18649_TEHNICKA_LOGISTIKA.pdf [Pristupljeno: srpanj 2018.]

opskrbnom lancu. Opskrbi lanac se može definirati kao mreža objekata i logističkih operacija koje obavljaju funkcije nabave materijala, transformacije materijala u poluproizvode ili gotove proizvode te distribuciju gotovih proizvoda krajnjim potrošačima⁹, o čemu će se detaljnije govoriti u potpoglavlju 2.2..

2.1.1. Ulazna logistika

Ulazna logistika se može definirati kao temeljna aktivnost koja je fokusirana na nabavu i organizaciju priljeva materijala, poluproizvoda i gotovih proizvoda od dobavljača do proizvodne jedinice, skladišta ili trgovine. Ključne aktivnosti koje uključuje ulazna logistika su prijem, skladištenje i distribucija sirovina za upotrebu u proizvodnji. Ona predstavlja integralni element poslovanja tvrtke za proizvodnju. Ulazna logistika obuhvaća sve aktivnosti potrebne za prijenos sirovina i materijala od izvora do skladišta ili proizvodnih pogona, a pod te aktivnosti se ubrajaju transport, skladištenje, rukovanje materijalom i kontrola zaliha, kako bi se olakšala proizvodnja i distribucija proizvoda na tržište.¹⁰



Grafikon 1: Proces ulazne logistike, Internet izvor: [1]

⁹ Stukalina Y. Professional English for students of Logistics. Transport and Telecommunication Institute. 2014

¹⁰ Difference Between Inbound and Outbound Logistics. Preuzeto sa: <https://keydifferences.com/difference-between-inbound-and-outbound-logistics.html> [Pristupljeno: srpanj 2018.]

Prijem i skladištenje sirovina predstavljaju veliku odgovornost za proizvođača. Velike tvrtke uglavnom imaju posebna skladišta za odlaganje sirovina, dok male tvrtke često odlažu sirovine unutar postrojenja gdje se odvija proizvodni proces. Proces prijema i mjesto skladištenja sirovina je važan organizacijski element koji znatno utječe na učinkovitost. Propusti u ovom procesu mogu dovesti do prekida proizvodnje te gubitka novca i prilika tvrtke.

Ulazna logistika, kao vanjska usluga, tvrtkama nudi prednosti u identifikaciji i smanjenju ulaznih troškova, niže razine zaliha te povećanje učinkovitosti opskrbnog lanca kroz brzo plasiranje novih proizvoda ili usluga na tržište. Učinkovita ulazna logistika donosi sljedeće prednosti:¹¹

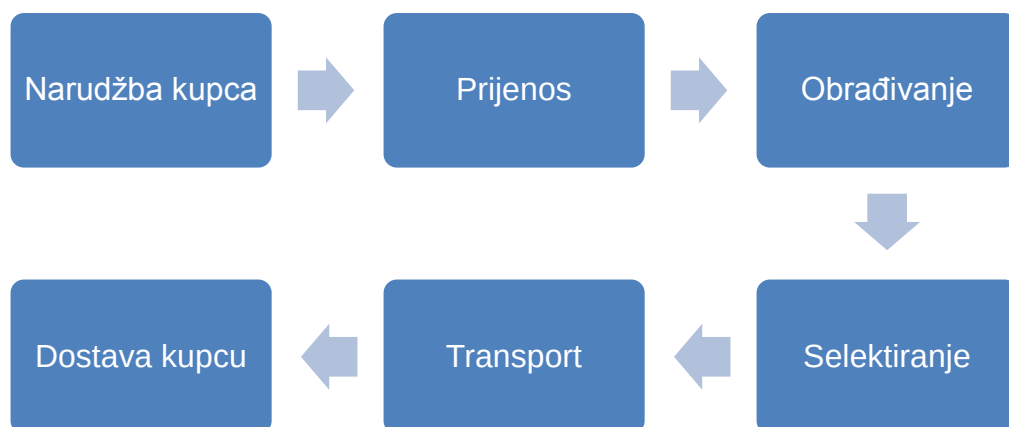
- Konsolidacija robe prije isporuke kako bi se uklonile skupe pojedinačne pošiljke,
- Sakupljanje i pakiranje proizvoda prije izlaza,
- Privremena pohrana prije isporuke,
- Kontrola kvalitete proizvoda,
- Analiziranje i reduciranje elementa troškova,
- Upravljanje transportom,
- Korištenje modernih IT sustava kako bi se omogućilo potpuno praćenje robe kroz opskrbeni lanac.

2.1.2. Izlazna logistika

Kao što i samo ime sugerira, izlazna logistika je orijentirana na izlaz ili plasiranje gotovog proizvoda na tržište, odnosno usmjerena je na krajnju distribuciju proizvoda i povezanih tokova informacija do krajnjeg korisnika. Ključni elementi koji spadaju u ovu kategoriju su dostava, proizvodi i skladištenje, što također uključuje komunikaciju s primateljima i prijevoznicima. Znači, izlazna logistika je usredotočena i na odabir i organizaciju transporta do kupca. Izlazna logistika u slučaju opipljivih predmeta može biti skladištenje, rukovanje materijalom, pregled i prijevoz, a u slučaju nematerijalnih

¹¹ Stukalina Y. Professional English for students of Logistics. Transport and Telecommunication Institute. 2014

predmeta, kao što je usluga, je zadužena za usmjeravanje kupaca na mjesto servisa.¹²



Grafikon 2: Proces izlazne logistike, [1]

Ulazna i izlazna logistika dijele zajedničke aktivnosti kao što je transport, inventar, skladištenje i rukovanje materijalom, no kao što i ulazni sustavi, tako i izlazni imaju aktivnosti koje su jedinstvene.

Vrijednost izlazne logistike dobiva se smanjenjem tranzitnog vremena, eliminirajući prekomjerne ili nepotrebne zalihe te pružajući korisnicima dodatne pogodnosti poput online praćenja tereta i potpunu transparentnost.

Dodatne pogodnosti za kupca koje pruža izlazna logistika su:¹³

- Prva linija kontrole kvalitete (kroz praćenje specifikacije, kakvoća i stanje robe, koju pruža proizvođač prije prikupljanja ili isporuke),
- Potvrda i priznanje naloga (bavljenje s izvoznom dokumentacijom i zahtjevima, upute za prijevoz te završno prereguliranje).

¹² Difference Between Inbound and Outbound Logistics. Preuzeto sa:
<https://keydifferences.com/difference-between-inbound-and-outbound-logistics.html>
[Pristupljeno: srpanj 2018.]

¹³ Ibid.

Tablica 1: Ključne razlike ulazne i izlazne logistike

Osnova za usporedbu	Ulazna logistika	Izlazna logistika
Značenje	Odnosi se na nabavu, pohranu te priljev sirovina i materijala od dobavljača do proizvodnih pogona	Odnosi se na prijenos, pakiranje, odabir transporta i transport gotovog proizvoda od tvrtke do krajnjeg korisnika
Povezanost	Upravljanje materijalom i nabava	Korisnička usluga i kanal distribucije
Fokus	Odlaganje resursa i sirovina unutar proizvodnih pogona	Kretanje gotovih proizvoda ili proizvoda od tvrtke do krajnjih potrošača
Interakcija	Između dobavljača i tvrtke	Između tvrtke i krajnjeg potrošača

Internet izvor: [1]

Tablica prikazuje ključne razlike ulazne i izlazne logistike, gdje su uzete osnove za usporedbu značenje, povezanost, fokus ili usmjerenost te interakcija. Iz tablice je vidljivo kako je ulazna logistika vezana za upravljanje materijalom i nabavom, odnosno usmjerena je na ulaz sirova u sustav kroz planiranje nabave, što ima utjecaj kroz cijeli opskrbeni lanac pa tako i izlaznu logistiku. Izlazna logistika ne može funkcionirati bez učinkovite ulazne logistike. Izlazna logistika je usmjerena na korisničke usluge i kanal distribucije, odnosno na kretanje gotovih proizvoda od tvrtke do krajnjeg potrošača.

2.1.3. Interna ili unutrašnja logistika

Ključni sudionici opskrbnog lanca u kojima se odvijaju tokovi materijala su dobavljači, poduzeće i kupci. Integrirano planiranje, izvršavanje, kontrola i upravljanje svim internim i eksternim tokovima robe i informacijama se definira kao logistika poduzeća. Logistika poduzeća, promatrajući osnovi tok materijala, se dijeli na nekoliko glavnih funkcionalnih područja, a to su logistika nabave, logistika proizvodnje te logistika distribucije. Referirajući se na poglavlje 2.1.1. ulazna logistika i poglavlje 2.1.2.

izlazna logistika, može se zaključiti da ulazna logistika uključuje logistiku nabave, a izlazna logistika logistiku distribucije.

Unutrašnja logistika je podskup logistike poduzeća i odnosi se na logističke aktivnosti koje se događaju unutar poduzeća. Također uključuje dijelove logistike nabave i distribucije, te cjelokupnu logistiku proizvodnje. Glavne aktivnosti (operativne/izvršne funkcije) unutrašnje logistike su rukovanje materijalom (manipulacija), skladištenje, transportiranje, komisioniranje i pakiranje proizvoda unutar poduzeća.¹⁴

2.2. Opskrbni lanac

Kako je prije definirano, proces transformacije materijala i sirovina u gotov proizvod, kroz mrežu objekata i funkcija, u cjelini se naziva opskrbni lanac. Opskrbni lanac obuhvaća složenu mrežu logističkih aktivnosti i subjekata kojom se proizvod oblikuje od početnog do krajnjeg stadija, te zatim distribuira. U najjednostavnijem smislu, odnosi se na upravljanje nabavom za stjecanje sirovina, pretvaranje sirovina u gotov proizvod te distribuciju proizvoda krajnjim potrošačima.

Definicije opskrbnog lanaca se poprilično razlikuju, ali se uvijek referiraju na koncentraciju sudionika i logističkih aktivnosti kako bi se korisnicima pružila usluga u pravo vrijeme i na pravom mjestu, u materijalnom i nematerijalnom smislu. Opskrbni lanac se može definirati kao niz tvrtki koje sudjeluju u izradi finalnog proizvoda, uključujući sve funkcije, procese i aktivnosti vezane za nabavu, izradu i isporuku proizvoda ili usluga korisnicima. Sagledavajući različite sudionike u opskrbnom lancu, opskrbni lanac bi se mogao definirati kao mreža organizacija, koje su kroz uzvodne i nizvodne veze uključene u različitim procesima i aktivnostima, koje stvaraju vrijednost u obliku proizvoda i usluga kada proizvod ili usluga dođe do krajnjeg korisnika.¹⁵ Opskrbni lanac se također može definirati kao skup mjera i aktivnosti kojima se omogućuje učinkovito povezivanje dobavljača, proizvodnje, skladištenja i

¹⁴ Prezentacija. Preuzeto sa:

https://www.fsb.unizg.hr/atlantiss/upload/newsboard/20_03_2013_18649_TEHNICKA_LOGISTIKA.pdf [Pristupljeno: srpanj 2018.]

¹⁵ Toit D i Volk P. SUPPLY CHAIN MANAGEMENT: A FRAMEWORK OF UNDERSTANDING. - Department of Industrial Engineering Stellenbosch University. 2014;25(3): 25-38

trgovine s ciljem da se roba dostavi na pravo mjesto u pravo vrijeme i u traženim količinama uz minimalne troškove sustava i zadovoljavajuću razinu usluge.¹⁶

Često se logistika poistovjećuje s lancem opskrbe, ali razlika je velika. Razlika u konceptu upravljanja opskrbnim lancem i logistike je u tome što se logistika bavi aktivnostima u okviru jedne organizacije ili tvrtke, dok se opskrbnim lancem povezuje cijela mreža tvrtki s ciljem koordinacije njihovih aktivnosti u opskrbi tržišta proizvodom.¹⁷ Logistika podrazumijeva tijek robe i repromaterijala, pa se samim tim radi o transportu, skladištenju i distribuciji. Lanac opskrbe također uključuje tokove informacija i financijske tokove. S razvojem informacijske tehnologije, lanac opskrbe se počinje promatrati kao cjelina, a spomenuti tokovi su glavne njegove karakteristike.¹⁸

Opskrbni lanac uključuje sve aktivnosti vezane uz protok proizvoda i usluga, od sirovina do gotovih proizvoda, te također obuhvaća interakciju između različitih sudionika koji utječu na proizvod tijekom njegovog životnog ciklusa. Opskrbni lanac jednog proizvoda kreće od dobavljača sirovina, kroz proizvodnju i distribuciju, do trgovaca koji prodaju konačni proizvod potrošačima.

Opskrbni lanac i upravljanje opskrbnim lancem su povezani koncepti. Upravljanje lancima opskrbe se sagledava kao sustavna i strateška koordinacija poslovnih funkcija i taktičkih elemenata unutar pojedine tvrtke ili nekoliko njih, koje se nalaze unutar opskrbnog lanca, u svrhu osiguravanja funkcioniranja cjelokupnog opskrbnog lanca i unaprjeđenja razine djelotvornosti pojedinačnih funkcija.¹⁹

Opskrbni lanac ima za cilj smanjenje ukupnih troškova sustava kroz bolju iskorištenost i implementaciju resursa kroz cijeli sustav, a ne samo pojedinačnog operatora, a da se pritom pruži željena razina usluge kupcima. Time je postao važan faktor konkurentske prednosti za organizaciju poslovanja te ključna komponenta za uspjeh i odziv tvrtke za nove mogućnosti.²⁰ Trendovi pokazuju da se više ne priča o

¹⁶ Pengzhong L. Supply Chain Management. Rijeka. InTech; 2011

¹⁷ Prezentacija. Opskrbni lanci. Distribucija 2: Sveučilište u Zagrebu Fakultet prometnih znanosti; 2017.

¹⁸ Upravljanje lance opskrbe. Preuzeto sa: http://www.vecermatematike.hr/wp-content/uploads/2016/11/soric_zsem_vecer_matematike_2016_12_1.pdf [Pristupljeno: srpanj 2018.]

¹⁹ Prezentacija. Opskrbni lanci. Distribucija 2: Sveučilište u Zagrebu Fakultet prometnih znanosti; 2017.

²⁰ Stukalina Y. Professional English for students of Logistics. Transport and Telecommunication Institute. 2014

konkurentnosti poduzeća nego o konkurentnosti lanaca opskrbe, a da bi lanac opskrbe bio konkurentan potrebno ga je promatrati kao cjelinu, odnosno kao integrirani skup svih sudionika i tokova.²¹

2.2.1. Elementi opskrbnog lanca

Opskrbni lanac treba razumjeti kao sustav koji omogućuje zadovoljenje potreba potrošača (kupaca), ostvarujući pritom komercijalnu dobit. Svaki opskrbni lanac odgovor je na skup zahtjeva tržišta i operativnih izazova pri čemu osnove upravljanja načelno ostaju iste. Opskrbni lanac se sastoji od određenih elementa, čije pravilno upravljanje predstavlja osnovu za njegovo učinkovito funkcioniranje. Učinkovitost ili učinkovito upravljanje opskrbnim lance uključuje brze isporuke, niske troškove, male gubitke, nisku razinu zaliha, minimiziranje pogrešaka i oštećenja, visoku moralnost osoblja i ostalo. Navedeni parametri se mogu sagledavati kao vrijedni ciljevi postizanja, no oni zapravo prikazuju pokazatelje učinkovitosti opskrbnog lanca.

Elementi opskrbnog lanca mogu se podijeliti na sljedeći način:²²

- Proizvodnja,
- Zalihe,
- Lokacija,
- Prijevoz,
- Informacije.

Proizvodnja

Tijekom proizvodnog procesa stvaraju se dobra te se stvara potreba za njihovim daljnjim skladištenjem i manipulacijom unutar opskrbnog lanca. Ključne točke u proizvodnji predstavljaju tvornički pogoni i skladišta. U kontekstu opskrbnih lanaca promatra se kapacitet proizvodnje i mogućnost pohrane proizvoda. Osnovne odluke proizvodnje se odnose na zadovoljenje potražnje i učinkovitost proizvodnog procesa.²³ Proizvodni proces je potrebno unaprijed planirati kako bi se pravovremeno i u odgovarajućim količinama moglo odgovoriti na zahtjeve tržišta. Planiranje

²¹ Upravljanje lance opskrbe. Preuzeto sa: http://www.vecermatematike.hr/wp-content/uploads/2016/11/soric_zsem_vecer_matematike_2016_12_1.pdf [Pristupljeno: srpanj 2018.] [Pristupljeno: srpanj 2018.]

²² Prezentacija. Opskrbni lanci. Distribucija 2: Sveučilište u Zagrebu Fakultet prometnih znanosti; 2017

²³ Ibid.

proizvodnje se izvodi definiranjem elemenata koji su ključni u proizvodnji, a u to se ubrajaju proizvodni kapaciteti, potreba za sirovinom i komponentama, broj dobavljača, potrebno vrijeme proizvodnje, rokovi isporuke i slično. Uloga svakog pogona u okviru opskrbnog lanca povezana je s odlukama o aktivnostima u pojedinom pogonu. Takve odluke imaju utjecaj na stupanj prilagodljivosti opskrbnog lanca promjenama na tržištu. Kapacitet pogona također predstavlja značajan faktor u proizvodnom procesu. Premali kapaciteti rezultiraju smanjenom proizvodnjom i mogućim gubitkom tržišta, dok preveliki kapaciteti s malom razinom iskoristivosti rezultiraju većim troškovima.²⁴ Kako je prije spomenuto ključne točke u proizvodnji predstavljaju tvornički pogoni i skladišta. Skladišta predstavljaju objekte za pohranu proizvoda. Imaju značajan utjecaj na učinkovitost razine usluge korisnicima te i na cjelokupnu učinkovitost opskrbnog lanca. Pohrana robe u skladištima može biti po principu skladištenje po SKU, cross-docking te skladištenje po grupama artikala povezanih s određenim proizvođačem ili korisnikom.

Zalihe

Zalihi čini ukupna količina robe koja se nalazi u prodavaonici (u prodajnom prostoru, skladištu). Stvaranje zaliha je prijeko potrebno zbog neuravnoteženosti vremena proizvodnje robe i vremena njezine potrošnje. Osim toga, bez zaliha je vrlo teško objediniti robu različitog asortimana, od raznih dobavljača, na jednom mjestu. Zalihe se mogu pojavljivati u obliku sirovina, komponenata i gotovih proizvoda, a prisutne su duž cijelog lanca opskrbe. Zalihe se pojavljuju na različitim mjestima, odnosno u svim elementima lanca opskrbe, od proizvođača, distributera, veleprodaje do maloprodaje. Temeljem planiranja proizvodnje, odnosno prognoze potražnje i cijene proizvoda definira se razina zaliha, a teži se optimiziranju zaliha kako bi sudionici u opskrbnom lancu bili minimalno financijski opterećeni.²⁵ Na razinu zaliha također utječe i način konfiguracije distribucijske mreže, odnosno da li je sustav centraliziran ili decentraliziran. Centralizirani sustav distribucije smanjuje razinu sigurnosne zalihe i razinu prosječne zalihe u sustavu. U centraliziranom sustavu distribucije, pri svakoj promjeni razine potražnje na određenom tržištu, moguća je intervencija u kratkom vremenskom roku, dok je u decentraliziranom sustavu takva intervencija znatno

²⁴ Prezentacija. Opskrbni lanci. Distribucija 2: Sveučilište u Zagrebu Fakultet prometnih znanosti; 2015

²⁵ Prezentacija. Opskrbni lanci. Distribucija 2: Sveučilište u Zagrebu Fakultet prometnih znanosti; 2017.

sporija ili nemoguća.²⁶ Agregacija zaliha na manjem broju fizičkih lokacija dovodi do reduciranja ukupne razine zaliha distribucijske mreže, smanjenje broja skladišta te može utjecati na povećanje, ali i smanjenje transportnih troškova.²⁷ Zalihe se stvaraju zbog potrebe pouzdane opskrbe tržišta i omogućuju brze reakcije u slučaju promjene stanja na tržištu. Ključni elementi u politici upravljanja zalihama su potražnja koja može biti temeljena na prognozama ili nasumična, rokovi isporuke te širina asortimana. Razlozi držanja zaliha su raznoliki, a neki od njih su mogućnost odgovora na zahtjeve tržišta u trenutcima varijacije potražnje te zadovoljenje potražnje tijekom razdoblja isporuke robe, odnosno u slučaju kašnjenja dobavljača sa isporukom. Povećanje razine zaliha omogućuje brzo reagiranje na zahtjeve potražnje, čime se općenito povećava efektivnost lanca, no istodobno se smanjuje njegova efikasnost zbog troškova stvaranja i držanja zaliha.²⁸ Sva poduzeća teže sustavu upravljanja bez zaliha, odnosno Just in Time strategiji upravljanja. JIT koncept podrazumijeva proizvodnju točno na vrijeme, u pravoj količini, bez skladištenja i bez zaliha. JIT sustav smatra se proizvodnom tehnikom koja proizvodi i isporučuje proizvod samo na temelju zahtjeva kupaca, odnosno samo one proizvode koji su potrebni na tržištu. Kako bi se postigli uvjeti JIT sustava važno je da tok proizvodnje bude kontinuiran i u pravo vrijeme. Svi potrebni dijelovi za proizvodnju bi se trebali nalaziti u blizini proizvodnog pogona u onom trenutku kada pristigne zahtjev od tržišta potražnje. U tom trenutku, proizvodi se proizvod i sklapaju se komponente, a nakon proizvodnog procesa, proizvod se isporučuje naručitelju u pravo vrijeme, na pravo mjesto, u što kraćem roku bez držanja zaliha.²⁹

Lokacija

Lokacija također predstavlja ključan element u opskrbnom lancu. U smislu lokacije, određuje se lokacija proizvodnih pogona te broj i lokacija skladišnih objekata s ciljem postizanja učinkovitosti distribucijske mreže. U odabiru lokacije također velik utjecaj imaju transportni troškovi koji se stvaraju pri transportu sirovina od dobavljača te transportu gotovih proizvoda do potrošača. Količina materijala koja se transportira

²⁶ Prezentacija. Opskrbni lanci. Distribucija 2: Sveučilište u Zagrebu Fakultet prometnih znanosti; 2015.

²⁷ Prezentacija. Distribucija 1. Distribucijska logistika i međuovisnost transporta i zaliha. Sveučilište u Zagrebu Fakultet prometnih znanosti; 2015

²⁸ Ibid.

²⁹ Prezentacija. Distribucija 2. Strategije distribucije robe u opskrbnim lancima. Sveučilište u Zagrebu Fakultet prometnih znanosti; 2016

mora biti poznata, a na temelju nje se izračunavaju transportni troškovi između potencijalnih lokacija proizvodnih sustava i ishodišta, odnosno dobavljača, te odredišta ili kupaca. U jednostavnijim slučajevima, za jedan proizvodni sustav može postojati više prikladnih lokacija, a odabire se ona koja zahtjeva najmanje transportne troškove.³⁰ S obzirom na udaljenost proizvodnih pogona i krajnjih potrošača skladišni objekti mogu biti smješteni bliže proizvodnji ili bliže potrošačima. Na izbor lokacije skladišta utječu različiti čimbenici, a to su sljedeći:³¹

- Tržište

Potražnja za nekom robom najčešće je neravnomjerno raspoređene pa je preporučljivo locirati skladište bliže većem broju korisnika.

- Vrsta robe

Ako se radi o robi široke potrošnje, osobito lako kvarljive robe, skladište je potrebno locirati bliže potrošačima.

- Prijevozne mogućnosti

Cestovne i željezničke mreže imaju snažan utjecaj na izbor lokacije skladišta, a osobito se odnosi na skladišta za rasute terete.

Pri izboru lokacije skladišta također je potrebno uzeti u obzir mogućnost širenja skladišnog prostora.

Prijevoz

Prijevoz predstavlja kretanje robe, odnosno sirovina, repromaterijala i gotovih proizvoda, u sustavu opskrbnog lanca, između i unutar pojedinih faza. Prijevoz se odvija u svim fazama opskrbnog lanca, odnosno između dobavljača i proizvođača, proizvođača i skladišta, skladišta i kupca te ostalih sudionika u opskrbnom lancu. Odvija se po određenoj transportnoj mreži u izravnoj međuzavisnosti s prometnom infrastrukturuom i zalihama. Prijevoz je najčešće onaj dio opskrbnog lanca koji je predmet outsourcinga, iz čega proizlazi da povećanje ulaganja u transport, odnosno veći transportni troškovi, ne moraju nužno značiti i povećanje efektivnosti opskrbnog lanca, ali svakako smanjuju efikasnost.³²

³⁰ Veža I. Projektiranje skladišta. Doktorski rad. Zagreb;2002

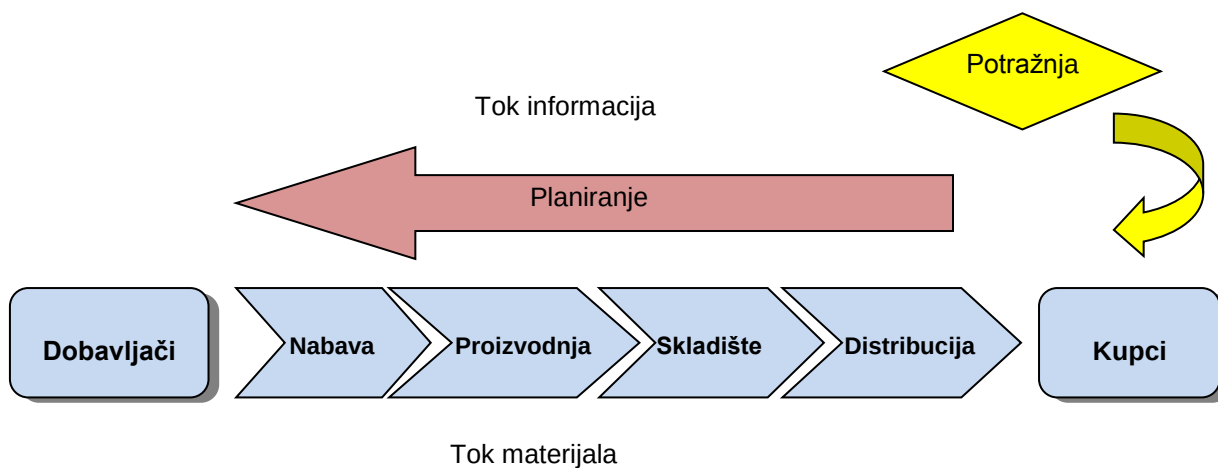
³¹ Kovač I. Skladišno poslovanje. Zagreb: Ekonomski fakultet

³² Stanković R. Distribucijska logistika . Međuviznost transporta i zaliha. 2017.

Informacije

Tok informacija se proteže duž cijelog opskrbnog lanca, od dobavljača pa sve do kupca. Informacijski sustav je ključan element opskrbnog lanca. Na temelju informacijskog sustava donose se odluke i strategije upravljanja lancem. Pouzdan informacijski sustav je ključan faktor u ostvarivanju konkurentskih prednosti na tržištu. Omogućava brzu reakciju na promjene zahtjeva korisnika što daje atribut fleksibilnosti opskrbnom lancu. Protok informacija se odvija na dnevnoj bazi na temelju čega se planira i prognozira buduća potražnja tržišta, što utječe na koordinaciju aktivnosti proizvodnje, zaliha i prijevoza. Dizajn pouzdanog informacijskog sustava je pravovremenost, točnost, povjerljivost, količina i vrsta informacija te cijena.³³

Bitno je naglasiti kako svaki opskrbni lanac počinje i završava s kupcem, a sastoji se još od niza elemenata koji su povezani kretanjem robe kroz njega. Kupac kao pokretač lanca, inicira potražnju koja se treba zadovoljiti. Informacija o zahtjevima kupca se širi uzvodno u lancu i na temelju nje se kreiraju planovi, prikazano na grafikonu 3. Planiraju se količine proizvodnje, količine repromaterijala, radna snaga, kapaciteti, strategije proizvodnje, zalihe, prekovremeni rad, outsourcing, i nabava.³⁴



Grafikon 3: Lanac opskrbe, [34]

³³ Stanković R. Distribucijska logistika . Međuovisnost transporta i zaliha. 2017.

³⁴ Upravljanje lance opskrbe. Preuzeto sa: http://www.vecermatematike.hr/wp-content/uploads/2016/11/soric_zsem_vecer_matematike_2016_12_1.pdf [Pristupljeno:srpanj 2018.]

U svakom se segmentu opskrbnog lanca potrebno je donositi poslovne odluke. Da bi lanac bio konkurentan, te odluke moraju biti optimalne. Poslovne odluke se donose u segmentima nabave, transporta, planiranja zaliha, skladištenja, proizvodnje, distribucije, planiranja zaliha kod maloprodaje te zadovoljavanja potražnje potrošača, a da bi upravljanje lancem opskrbe bilo učinkovito, potrebno je provoditi optimizaciju u svim navedenim segmentima.³⁵ Potrebno je postaviti cilj strategije u lancu, odnosno odrediti poziciju na kontinuumu između efikasnosti i efektivnosti, graf 4. Ukoliko se lanac odluči za strategiju visoke efikasnosti znači da će se koncentrirati na minimiziranje troškova. Ukoliko se odluči za strategiju visoke efektivnosti, znači da će se koncentrirati na maksimiziranje razine usluge prema potrošaču.



Grafikon 4: Efikasnost i efektivnost, [30]

Svako povećanje efektivnosti uključuje dodatne troškove, što smanjuje efikasnost. Općenito se opskrbni lanci koji su usmjereni na smanjenje troškova pozicioniraju na desnoj strani spektra, u smjeru efikasnosti, dok se oni kojima je u prvom planu zadovoljstvo kupaca pozicioniraju na lijevoj strani, u smjeru efektivnosti.

2.2.2. Sudionici u lancu opskrbe

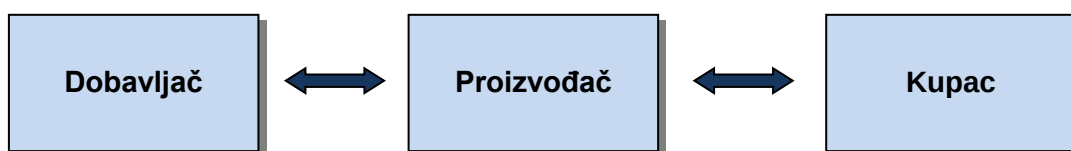
Svaki proizvod ima svoj jedinstveni lanac opskrbe, a on može biti složen i dugačak. Opskrbni lanci variraju po veličini, dužini i razini složenosti. Neke tvrtke imaju kratke opskrbne lance koji uključuju jednog dobavljača. Druge tvrtke imaju složene, proširene opskrbne lance gdje sudjeluje više dobavljača i kupaca. Tvrtka koja

³⁵Ibid.

proizvodi višestruke proizvode, dužna je imati prošireni opskrbeni lanac, ovisno o materijalima i uslugama koje koristi za izradu i distribuciju proizvoda.³⁶ Primjerice kada kuhar kupuje krumpir izravno od farmera je kratki lanac opskrbe, dok proizvodi poput odjeće, od poljoprivredne proizvodnje pamuka do krajnjeg kupca imaju složeniji proces koji se sastoji od nekoliko lanaca spajanja i pridruživanja glavnom procesu.

Opskrbni lanac može biti jednostavan i složen ovisno o broju i mreži objekata i sudionika unutar njega. Sudionici u opskrbnom lancu su sve organizacije koje izravno ili neizravno sudjeluju u ispunjenju zahtjeva kupaca, tako da su sve funkcije unutar organizacije uključene u isti cilj, a to je ostvarivanje zahtjeva potrošača. Uključuje sve dobavljače, proizvođače, transportna poduzeća, skladišta, veleprodaju, maloprodaju, te na kraju kupce. Vrlo često i nakon krajnjeg korisnika postoji i ponovna uporaba, recikliranje ili adekvatno zbrinjavanje otpada.³⁷

U svom najjednostavnijem obliku opskrbeni lanac se sastoji od organizacije koja proizvodi pojedini artikl, opskrbljivača i korisnika proizvoda.³⁸ Navedeni sudionici čine osnovnu grupu sudionika u opskrbnom lancu, kako je prikazano na grafikonu 5.



Grafikon 5: Prikaz jednostavnog lanca opskrbe, [19]

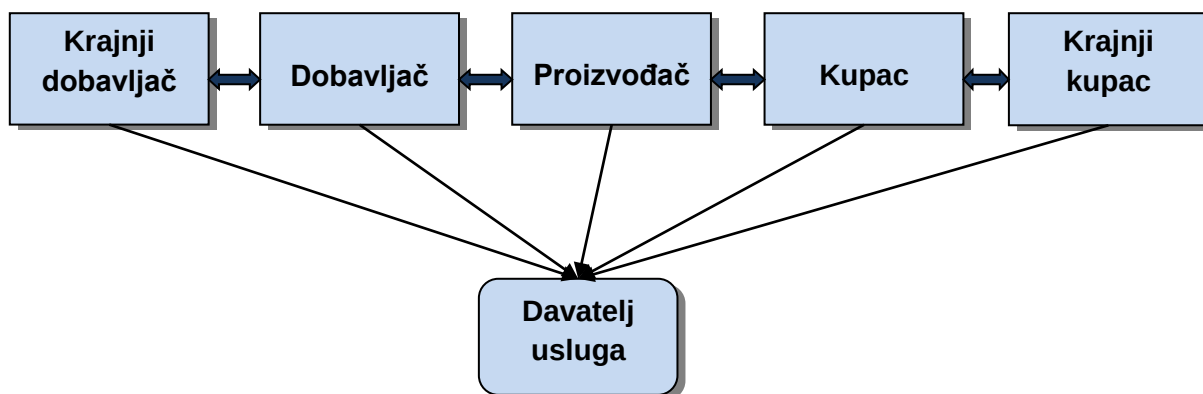
Jednostavni opskrbeni lanac povezuje tvrtku koja proizvodi ili sastavlja proizvod sa dobavljačima i kupcima. Može se definirati kao uzvodni i nizvodni tok aktivnosti u fazama nabave, proizvodnje, distribucije i potrošnje između dobavljača, proizvođača i kupca. Prošireni opskrbeni lanac se sastoji od tri dodatne grupe sudionika kroz uzvodni i nizvodni tok aktivnosti u fazama nabave, proizvodnje, distribucije i

³⁶ Toit D i Volk P. SUPPLY CHAIN MANAGEMENT: A FRAMEWORK OF UNDERSTANDING. - Department of Industrial Engineering Stellenbosch University. 2014;25(3): 25-38

³⁷ Study of Supply Chain Mangement Strategy and Practices on Supply Chain Performance. Preuzeto sa: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042812006520> [Pristupljeno: srpanj 2018.]

³⁸ Prezentacija. Opskrbni lanci. Distribucija 2: Sveučilište u Zagrebu Fakultet prometnih znanosti; 2015.

potrošnje, a to su dobavljač na početku opskrbnog lanca, krajnji kupac te davatelji različitih vrsta usluga tvrtkama u opskrbnom lancu, kako je prikazano na grafikonu 6. Vrste usluga mogu biti usluge logistike, financija, marketinga i informacijski sustavi.³⁹

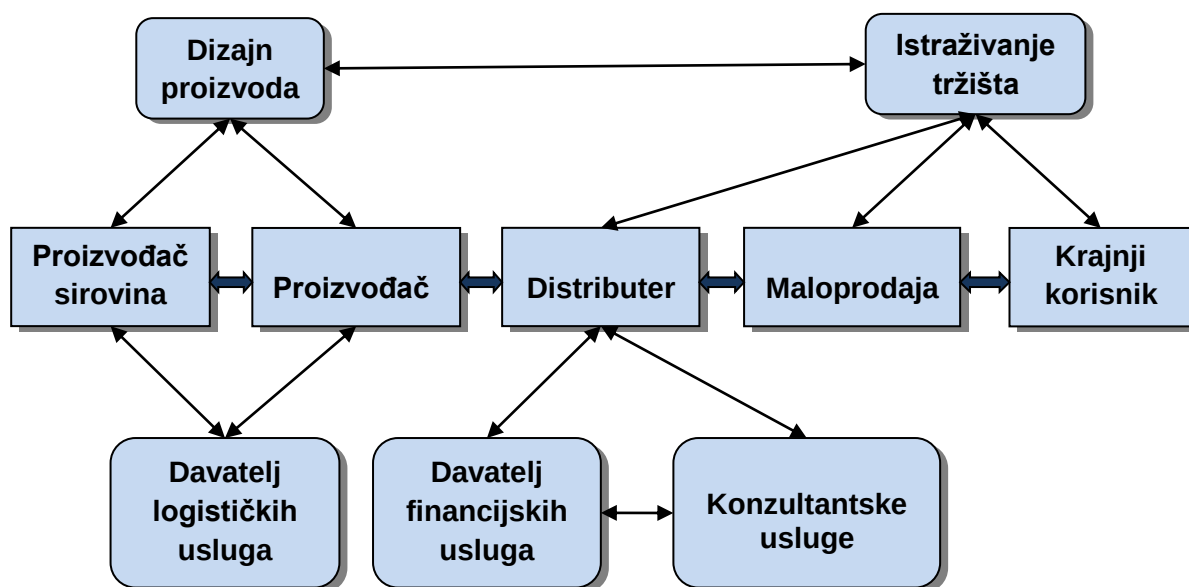


Grafikon 6: Prošireni opskrbni lanac, [26]

Obično se kretanje materijala promatra kroz jednu organizaciju, ali zapravo niti jedna organizacija nikada ne funkcionira izolirano. Većina proizvoda se kreće kroz niz organizacija dok putuje između izvornih dobavljača i krajnjih kupaca. Tako se primjerice mlijeko kreće kroz farmu, tanker kolekciju, mljekaru, punionicu, distributere i supermarkete prije nego što dođe do krajnjeg potrošača. Materijali se mogu kretati kroz dobavljače sirovina, proizvođače, završne radove, logističke centre, skladišta, operatore trećih strana, transportna poduzeća, trgovce na veliko, trgovce na malo i čitav niz drugih operacija. Navedene organizacije ne funkcioniraju izolirano, odnosno svaka tvrtka predstavlja zaseban logistički proces koji je član opskrbnog lanca te dio većeg procesa koji se odvija u okviru samog opskrbnog lanca. Prema tome svaka organizacija djeluje kao kupac kada kupuje materijale od vlastitih dobavljača, a zatim djeluju kao dobavljač pri prodaji proizvoda svojim kupcima. U tom slučaju, proizvod za promatrano poduzeće može biti gotov proizvod, a za kupca sirovina ili komponenta. Primjerice, veleprodaja djeluje kao kupac pri kupnji robe od

³⁹ Prezentacija. Opskrbni lanci. Distribucija 2: Sveučilište u Zagrebu Fakultet prometnih znanosti; 2017.

proizvođača, a zatim kao dobavljač pri prodaji robe u maloprodajne trgovine.⁴⁰ U nastavku će se prikazati primjer proširenog opskrbnog lanca.



Grafikon 7: Primjer proširenog opskrbnog lanca, [26]

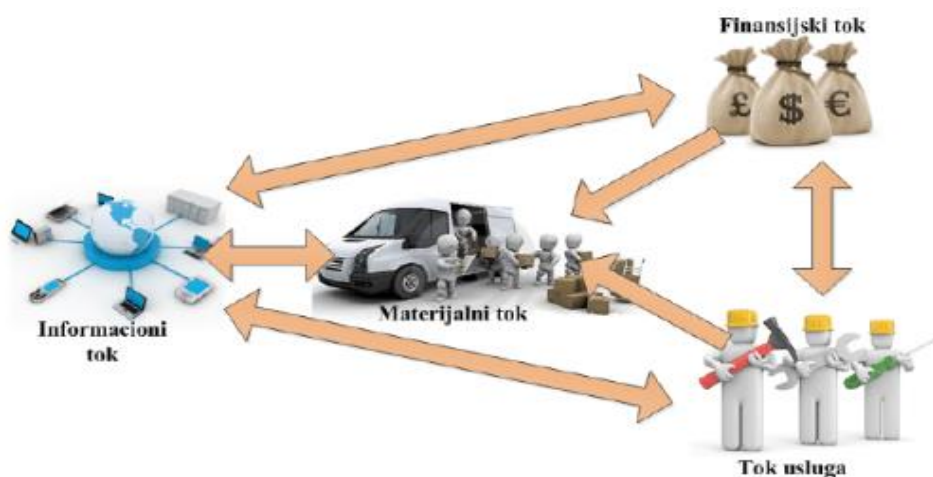
Grafikon prikazuje primjer proširenog opskrbnog lanca s prikazanim sudionicima. Proizvođači predstavljaju tvrtke koje su orijentirane ka izradi proizvoda ili robe, a to uključuje tvrtke koje proizvode sirovine i tvrtke koje stvaraju gotove proizvode. Proizvodi mogu biti opipljive ili neopipljive prirode, primjerice film, glazba, računalni alati su proizvodi neopipljive prirode, dok su televizori, odjeća i slično proizvodi opipljive prirode. Proizvod također može biti i usluga kao što su zdravstvene usluge, podučavanje i slično. Distributeri predstavljaju tvrtke koje se bave distribucijom, što podrazumijeva preuzimanje određene veće količine proizvoda od proizvođača te ga zatim distribuiraju prema zahtjevima tržišta. Maloprodaja su trgovine koje se bave krajnjom prodajom, pri čemu nastoje zadovoljiti zahtjeve korisnika po količini robe, značajkama, pakiranju i cijeni. Korisnik se smatra svaki pojedinac ili tvrtka koja kupuje i koristi pojedini proizvod, a proizvod se može koristiti za krajnju uporabu ili kao komponenta za drugi proizvod. Davatelji usluga su tvrtke koje obavljaju određene djelatnosti, odnosno usluge za sudionike opskrbnog lanca. Najčešće su specijalizirane za određenu vrstu djelatnosti za koju posjeduju specifična znanja i

⁴⁰ Waters E. Logistics – An Introduction to Supply Chain Management. New York: PALGRAVE MACMILLAN; 2003

vještine. Unutar opskrbnih lanaca uobičajene su transportne usluge ili usluge skladištenja. Osim toga, mogu se zatražiti različiti oblici financijskih usluga, istraživanje tržišta, projektiranje, pravne usluge, oglašavanje, konzultantske usluge. Također, moguće su i usluge vezane uz prikupljanje ili pohranu podataka. Dizajn ili oblikovanje proizvoda i odabir potrebnih komponenata temelji se na dostupnim znanjima i tehnologijama izrade. Donedavno se nije previše brinulo o tome na koji način oblik proizvoda i odabir komponenata utječu na opskrbni lanac, no danas je dizajn i izgled proizvoda od velike važnosti. Troškovi vezani uz ova dva segmenta u strukturi opskrbnog lanca, mogu se dosegnuti razinu od 50% ukupnih troškova.⁴¹

2.2.3. Tokovi opskrbnog lanca

Opskrbni lanac se zasniva na odvijanju tokova između infrastrukturnih objekata, prilikom čega se koriste različita tehnička sredstva. Pod terminom tok podrazumijevaju se objekti, operacije i aktivnosti koje se sagledavaju kao cjelina, a postoje kao procesi u određenom intervalu. Kao objekt u opskrbnom lancu promatra se materijalni tok na cijelom svom putu kretanja, što se odnosi na kretanje proizvoda, usluga ili informacija, od izvora do krajnjeg korisnika s ciljem optimizacije troškova u tom lancu. Pod osnovne tipove kretanja u opskrbnom lancu mogu se razlikovati materijalni tok, financijski tok, informacijski tok te tok usluga,⁴² kako je prikazano na slici 3.



Slika 3 : Prikaz tokova u opskrbnom lancu, [20]

⁴¹ Presentacija. Opskrbni lanci. Distribucija 2: Sveučilište u Zagrebu Fakultet prometnih znanosti; 2017.

⁴² Milenkov M, Dronjak M, Parezanović V. Prilog boljem razumevanju logistike – Vojnotehnički glasnik. 2015;4

Materijalni tok se odnosi na kretanje robe, odnosno proizvoda, poluproizvoda, dijelova i materijala u procesima logističkih i tehnoloških operacija koje se odvijaju u određenom vremenskom intervalu. U logističke operacije se ubraja ukrcaj, iskrcaj, sortiranje i rukovanje materijalom, dok se u tehnološke procese ubraja montaža, dorada, kovanje i ostalo. Financijski tok je usmjeren na kretanje financijskih sredstava koja cirkuliraju unutar sustava opskrbnog lanca, između sustava te u samom njegovom okruženju. Financijski tok određuje pravac i smjer kretanja financijskih sredstava, koja su neophodna za ostvarivanje efikasnog i efektivnog kretanja materijala, s ciljem osiguranja odgovarajućeg materijalnog toka. Informacijski tok je pokretač za upravljanje procesima tokova. Predstavlja skup poruka različitog oblika (papir, govorne, elektronske ili medijske poruke), koje se prenose i cirkuliraju unutar, između i oko sustava opskrbnog lanca. Tok usluga uključuje posebnu vrstu aktivnosti kojima se zadovoljavaju društvene i osobne potrebe, a odnosi se na različite vrste outsourcing usluga, konzultantske usluge, usluge pružanja informacija i slično. Usluge mogu pružiti ljudi i oprema u prisustvu klijenata (korisnika) i u njihovom odsustvu, a usmjerene su ka zadovoljavanju osobnih potreba ili potreba organizacije.⁴³

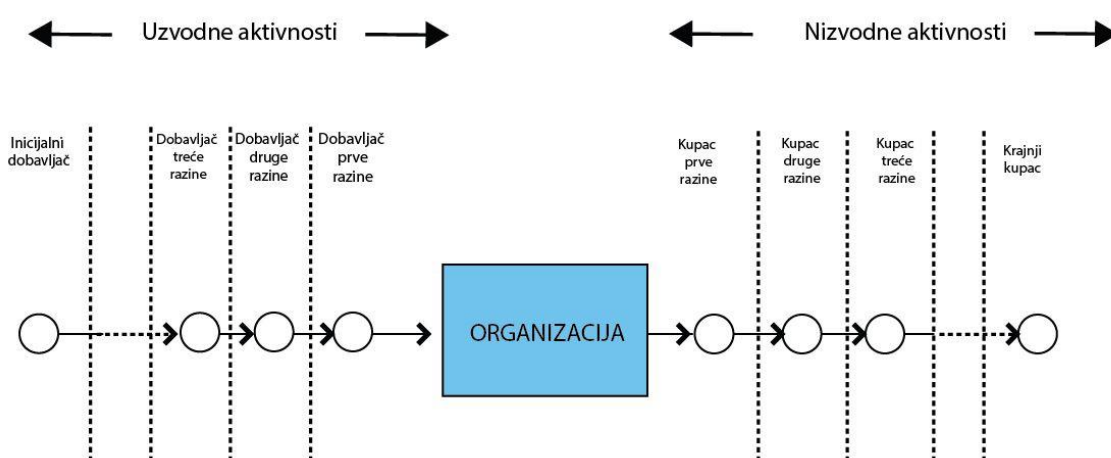
2.2.4. Aktivnosti unutar opskrbnog lanca

Kako je već spomenuto, put proizvoda kroz opskrbni lanac je jedinstven, a može biti složen i dugačak. Načelo djelovanja opskrbnog lanca je integracija ključnih poslovnih procesa kako bi se na kraju dodala vrijednost za kupca. Dodavanje vrijednosti proizvodu ovisi o broju sudionika u lancu te aktivnostima i procesima kroz koje proizvod prođe prije isporuke krajnjem potrošaču.⁴⁴ Aktivnosti opskrbnog lanca su orijentirane na transformaciju prirodnih resursa, sirovine i komponenata u gotov proizvod koji se na kraju isporučuje kupcu. Najjednostavniji prikaz opskrbnog lanca je na temelju jednog proizvoda koji se kreće kroz niz poduzeća, od kojih svatko dodaje vrijednost proizvodu. Ako jedno poduzeće čini središte lanca, sve aktivnosti ispred poduzeća, u kojemu se ostvaruje ulaz materijala, zovu se uzvodne aktivnosti (eng. Upstream activities), dok se sve aktivnosti nakon poduzeća zovu nizvodne aktivnosti (eng. Downstream activities).

⁴³ Ibid.

⁴⁴ Study of Supply Chain Mangement Strategy and Practices on Supply Chain Performance. Preuzeto sa: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042812006520> [Pristupljeno: srpanj 2018.]

Uzvodne i nizvodne aktivnosti se dijele na nekoliko razina ili redova, pri čemu se uzvodne aktivnosti dijele na razine dobavljača, a nizvodne na razine kupca. Gledajući sa aspekta da jedno poduzeće čini središte lanaca, dobavljač koji šalje materijale izravno u poduzeće je dobavljač prve razine (prvog reda), onaj koji šalje materijale dobavljaču prve razine je dobavljač druge razine (drugog reda) i tako dalje.⁴⁵ Također su kupci ili korisni podijeljeni na isti način, odnosno kupac koji dobiva proizvod izravno iz poduzeća je kupac prve razine (prvog reda), a onaj koji dobiva proizvod od kupca prve razine je kupac druge razine (drugog reda) i sve do krajnjeg korisnika. Navedene aktivnosti su prikazane na slici broj 4.

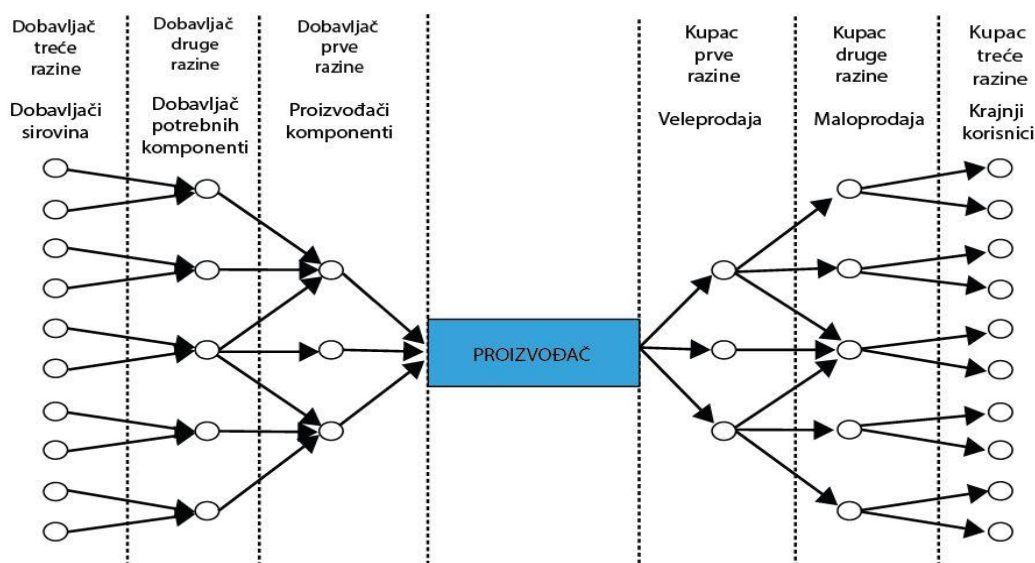


Slika 4: Prikaz uzvodnih i nizvodnih aktivnosti u opskrbnom lancu, [37]

Slika prikazuje tok materijala i proizvoda kroz subjekte lanaca opskrbe pri čemu svaki subjekt naručuje proizvode od jednog dobavljača i prodaje jednom kupcu. Neke tvrtke imaju kratke opskrbe lance koji uključuju jednog dobavljača, dok druge tvrtke imaju složene, proširene opskrbe lance gdje sudjeluje više dobavljača i kupaca. U praksi, većina organizacija naručuje proizvode od više dobavljača i prodaje ih većem broju kupaca. U tom slučaju opskrbeni lanac konvergira dok se sirovine kreću kroz razine dobavljača prema središnjem poduzeću, a divergira dok se kreću kroz razine kupaca, kako je prikazano na slici 5. Lanac opskrbe divergira u nizvodnim aktivnostima kako bi se zadovoljili različiti kupci. Primjerice proizvođači auto dijelova prodaju svoje proizvode tvornicama za montažu automobila, veletrgovcima,

⁴⁵ Waters E. Logistics – An Introduction to Supply Chain Management. New York: PALGRAVE MACMILLAN; 2003

maloprodajnim trgovinama za pojedine kupce te izravno korisnicima putem web stranica.⁴⁶



Slika 5: Aktivnosti lanca opskrbe s više dobavljača po razinama, [37]

Izbor strategije više dobavljača donosi određene prednosti, kao i izbor strategije jednog dobavljača te će se neke od prednosti u nastavku navesti.

Prednosti strategije jednog dobavljača:⁴⁷

- Intenzivniji oblici povezanosti partnera u opskrbnom lancu (partnerski odnosi, dugoročni ugovori, poslovna savezništva),
- Veća razina nastojanja da poslovanje bude uspješno,
- Mogućnost dogovaranja povoljnijih cijena proizvoda i komponenata,
- Stalna i očekivana razina kvalitete robe,
- Očuvanje tajnosti podataka o uvjetima u ugovoru, posebnim stavkama.

Prednosti strategije više dobavljača:

- Više dobavljača dovodi do mogućnost postizanja povoljnijih cijena,
- Viša razina pouzdanosti dobave,
- Jednostavnija prilagodba u slučaju promjenjive potražnje,

⁴⁶ Karthick R. A Study on the Implementation of Green Supply Chain – A Comparative Analysis between Small Scale Industries in India and Developed Nations; 2011

⁴⁷ Prezentacija. Opskrbni lanci. Distribucija 2: Sveučilište u Zagrebu Fakultet prometnih znanosti; 2017.

- Uključivanje više poslovnih subjekata može rezultirati višom kvalitetom proizvoda,
- Poticanje inovacija i unapređenja proizvoda

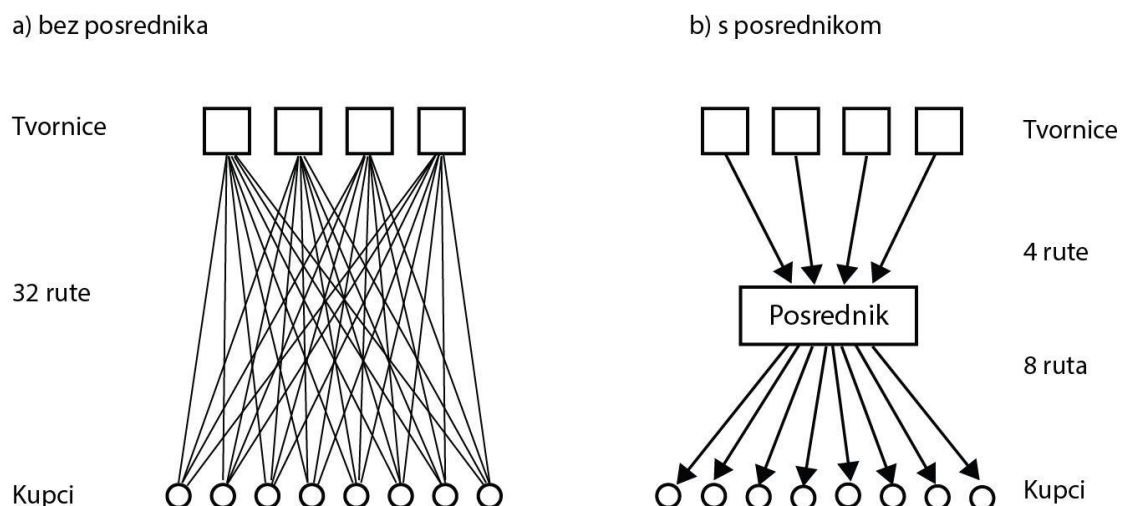
Prema dosadašnjim zapažanjima može se zaključiti da opskrbeni lanac prikazuje složen proces umreženih organizacija i poslovnih odluka koje u lancu opskrbe djeluju kao zasebni logistički procesi s zajedničkim ciljem, a to je zadovoljenje krajnjeg potrošača u pravo vrijeme, na pravom mjestu uz minimalne troškove.

2.2.5. Prednosti opskrbnog lanca

Kako je prije spomenuto lanci opskrbe mogu biti jednostavni i kratki, kada se distribuiraju proizvodi izravno od proizvođača do krajnjeg potrošača. No, navedeni oblik distribucije nije učinkovit u svim slučajevima. Složeni opskrbeni lanci, odnosno sudjelovanje više subjekata, u procesu zadovoljenja zahtjeva korisnika, može dovesti do smanjenja ukupnih troškova, povećanja efikasnosti i efektivnosti poduzeća, a ujedno i ostvariti veće zadovoljstvo korisnika. Primjerice farma povrća prodaje svoje proizvode izravno stanovništvu u gradu, što bi predstavljalo minimalni opskrbeni lanac, ali bi cijela populacija putovala odvojeno na farmu. Logično rješenje bi bilo da transportna tvrtka sakuplja proizvode i isporučuje ih na središnju lokaciju u gradu, poput supermarketa. Ukoliko bi postojalo potencijalno skladište mogla bi se organizirati lokalna distribucija u ostale obližnje gradove. U skladištu bi se mogli skladištiti proizvodi, odnosno određena razina zaliha, kako bi se opskrbili potrošači u slučaju nestašice. Iz primjera je vidljivo da složeniji opskrbeni lanac u ovom slučaju donosi koristi za proizvođača i kupca. Lanci opskrbe omogućuju efikasna rješenja za uklanjanje nedostataka s prostornim i vremenskim povezivanjem udaljene sfere proizvodnje i sfere potrošnje te također postojanjem optimalnih zaliha omogućuje mogućnost odgovora na nepredvidive zahtjeve tržišta u pravo vrijeme.⁴⁸

Osim navedenog, lanci opskrbe olakšavaju pokretanje materijala smanjenjem transakcija na način da se poveže veći broj sudionika u lancu. Ukoliko četiri tvornice izravno opskrbljuju osam kupaca (kako je prikazano na slici 6), potrebno je organizirati 32 različita načina isporuke. Suprotno tome, ukoliko se koristi posrednik u lancu, broj transporta bi se smanjio za 62,5%, odnosno na 12 ruta.

⁴⁸ Waters E. Logistics – An Introduction to Supply Chain Management. New York: PALGRAVE MACMILLAN; 2003



Slika 6: Distribucija proizvoda sa i bez posrednika,[37]

Neposredna distribucija je najjednostavniji oblik kanal distribucije te je karakteristična za proizvodnu potrošnju i u njemu direktno kontaktiraju proizvođač i potrošač, dok je distribucija putem posrednika karakteristična za robu konačne potrošnje. Distribucija putem posrednika smanjuje broj transakcija, logističke troškove opskrbe, broj dokumenata, ukupne zalihe te rok isporuke. Povećanje broja posrednika ne uključuje uvijek smanjenje troškova i transakcija, pogrešan odabir broja posrednika može dovesti do kontra efekta. Iz čega se može zaključiti da je potrebno odabrati optimalan broj posrednika kako bi se došlo do uštede te uzeti u obzir sposobnost posrednika da organizira distribuciju kod koje će troškovi biti niži nego da proizvođač sam organizira distribuciju. Potrebno je uzeti u obzir da su troškovi distribucije preko posrednika vrlo visoki kod malih tržišta, no naglo opadaju povećanjem tržišta.⁴⁹

Prednosti koje se još mogu uvidjeti učinkovitim opskrbnim lancem su sljedeće:⁵⁰

- Omogućava izbor proizvodnih lokacija neovisno o lokaciji korisnika,
- Povećanje zadovoljstva korisnika pružajući im proizvod u pravo vrijeme i na pravom mjestu, što ujedno povećava prodaju organizacije,
- Omogućava povezivanje dobavljača i korisnika u slučaju geografske udaljenosti,
- Omogućava uravnoteženje ponude i potražnje,

⁴⁹ Predavanje. Distribucija 1 Distribucija. Sveučilište u Zagrebu Fakultet prometnih znanosti; 2016

⁵⁰ Supply Chain Management. Preuzeto sa: <https://www.managementstudyhq.com/types-and-benefits-of-scm.html> [Pristupljeno: srpanj 2018.]

- Proizvođači ne čuvaju velike količine zaliha gotovih proizvoda jer se one drže kroz opskrbni lanac na lokacijama koje su bliže kupcima,
- Trgovine na veliko plasiraju velike narudžbe, a proizvođači odgovaraju sniženim jediničnim troškovima,
- Veletrgovci imaju mogućnost poslovanja s više proizvođača što omogućava maloprodaji veći izbor,
- Maloprodaja drži nižu razinu zaliha jer veletrgovine osiguravaju pouzdane isporuke,
- Smanjen obujam operacija u maloprodaji,
- Dobro organiziran transport uz veće ili manje isporuke čime se smanjuju troškovi,
- Smanjenje ukupnih troškova opskrbnog lanca, uključujući troškove nabave, prijevoza, skladištenja i ostale, čime se povećava profitabilnost tvrtke

3. TEMELJNE POSTAVKE CENTRALIZIRANE DISTRIBUCIJE

Važno pitanje u upravljanju opskrbnim lancem je upravljanje zalihama. Pravilno i učinkovito upravljanje troškovima i zalihama važan su dio upravljanja opskrbnim lancem.⁵¹ Jedno od područja u kojemu opskrbi lanci i poduzeća unutar lanca stvaraju značajne troškove je u skladištenju dobara. Zabilježeno je da 30% ukupnih logističkih troškova jednog poduzeća čine troškovi koji se odnose na upravljanje zalihama.⁵² Nadalje, troškovi zaliha proizlaze iz kapitalnih troškova, troškova skladišnog prostora, troškova usluga, troškova vezanih uz rizik, administrativnih troškova i slično. Poduzeća koja vode posebnu brigu o upravljanju zalihama, čine to jer im omogućava da iskoriste prednosti ekonomije obujma u proizvodnom okruženju, štiti ih od nesigurnosti potražnje, suprotstavlja se učincima promjena cijena, poboljšava uslugu potrošačima te zaštitu od više sile.⁵³ Upravljanje zalihama u osnovi pomaže uravnotežiti fluktuacije ponude i potražnje.

Jedan od problema koji se obrađuje u literaturi upravljanja zalihama je odabir između centraliziranog ili decentraliziranog sustava skladištenja. Slično načinu na koji konsolidacija proizvodnje može donijeti troškovne pogodnost tako može i konsolidacija zaliha. Uštede povezane s centraliziranjem zaliha mogu se postići smanjenjem lokalnih distribucijskih centara poduzeća na njihov minimum.⁵⁴ Rasprava o odabiru sustava skladištenja ima fokus na prihod i troškove.⁵⁵ U pokušaju racionalizacije procesa opskrbnog lanca i povećanja njegove učinkovitosti, mnoga su poduzeća uspostavile centraliziranu proizvodnju i skladišta u posljednjih nekoliko desetljeća.⁵⁶ To je rezultiralo većim skladištima odgovornim za distribuciju do razolikih zahtjevnih potrošača i posljedično do složenijih procesa unutarnje logistike.⁵⁷

⁵¹ Christopher M. Logistics and Supply Chain Management. Prentice Hall. London;2005

⁵² Gattorna, J.L. and Walters, D.W. (1996), Managing the Supply Chain: A Strategic Perspective, Macmillan Press, London

⁵³ Baker P. "An exploratory framework of the role of inventory and warehousing in international supply chains" - The International Journal of Logistics Management. 2007;18(1): 64-80

⁵⁴ Zinn W, Levy M. i Bowersox D.J. Measuring the effect of inventory centralisation/decentralisation on aggregate safety stock: the square root law revisited - Journal of Business Logistics. 1989;10(1):1-14

⁵⁵ Storey D.J. Understanding the Small Business Sector. London: International Thomson Business Press; 1994

⁵⁶ Holland International Distribution Council. HIDC/BCI. From EDC to ELC, The Hague, 2001

⁵⁷ Kearney. Excellence in Logistics. Differentiation for Performance. Brussels, 2005

3.1. Skladištenje

Skladište se općenito definira kao uređeno i opremljeno mjesto koje služi za: odlaganje, čuvanje, pripremu i izdavanje materijala prije, tijekom i poslije njihova trošenja i uporabe u procesu proizvodnje. Skladišta zaprimaju dobra iz tvornica, grupiraju ih prema narudžbama, te ih pripremaju za distribuciju prema potrošačima.⁵⁸ Skladištenje predstavlja planiranu aktivnost kojom se roba dovodi u stanje mirovanja, a uključuje fizički proces rukovanja i čuvanja materijala te metodologiju za provedbu tih procesa.

Važno pitanje u skladištenju je upravljanje zalihama. U literaturi pojmovi skladištenje i zalihe su usko povezani.⁵⁹ Tradicionalno se smatralo da je uloga skladištenja prihvata, prijenos, odabir i otprema proizvoda.⁶⁰ Uloga skladištenja u posljednje vrijeme poprimila je novi značaj. Skladišta imaju važnu ulogu posrednika između članova opskrbnog lanca utječući istodobno na troškove opskrbnog lanca i uslugu.⁶¹

Skladištenje se može promatrati kao važan faktor u pogledu upravljanja rizicima. Iz perspektive upravljanja, skladištenje može biti izvor konkurentne prednosti kroz uštedu troškova i vremena te ono ima značajnu ulogu u opskrbnom lancu.⁶² Također, 30% ukupnih logističkih troškova jednog poduzeća čine troškovi koji se odnose na upravljanje zalihama.⁶³ Troškovi skladištenja odnose se na troškove skladištenja, zastarjelosti, oštećenja, osiguranja i upravljanja.⁶⁴ Skladištenje ima značajnu ulogu u strategiji konkurentnosti poduzeća. Značaj skladištenja može se vidjeti i kroz usluge potrošačima gdje je dostupnost proizvoda ključni mjerni podatak učinkovitosti.⁶⁵ Percepcija o kvaliteti usluge ovisi o mjerilima učinkovitosti koji se koriste.

⁵⁸ Simkin D. i Ferrell P. Marketing. Houghton Mifflin Company; 2005

⁵⁹ McGinnis M.A. i Kohn, J.W. Warehousing, competitive advantage, and competitive strategy -Journal of Business Logistics. 1998;9(22):32-54.

⁶⁰ Ibid

⁶¹ Kiefer A.W. i Novack R.A. An empirical analysis of warehouse measurement systems in the context of supply chain implementation –TransportationJournal. 1999;38(3):18-27.

⁶² Baker P. "An exploratory framework of the role of inventory and warehousing in international supply chains" - The International Journal of Logistics Management. 2007;18(1): 64-80

⁶³ Gattorna J.L. i Walters, D.W. Managing the Supply Chain: A Strategic Perspective. London: Macmillan Press.;1996

⁶⁴ Christopher M. Logistics and Supply Chain Management. Prentice Hall. London;2005

⁶⁵ Frazelle E.H. Supply Chain Strateg. The Logistics of Supply Chain Management, New York:McGraw-Hill;2002

U marketinškom pogledu, skladištenje ima ulogu zatvaranja jaza između proizvođača i kupaca s obzirom na vrijeme, količinu i raznolikost.⁶⁶ Uloga skladišta može biti pružanje usluge kupcima. Drugim riječima, pravilna strategija skladištenja može smanjiti udaljenost od kupaca te povećati razinu usluge.⁶⁷ Može se zaključiti da je uloga skladištenja strateški važna za troškove poduzeća, ali i za uslugu potrošačima. Stoga se može reći da skladištenje ima centralnu ulogu u upravljanju poduzećem.

Lokacija skladišta

Lokacija skladišta obično se smatra važnim problemom povezanim sa strateškim planiranjem, a uključuje i interes visokog menadžmenta unutar poduzeća.⁶⁸ Ona ima dugoročni utjecaj na efikasnost opskrbnog lanca iz razloga što je iznimno skupo zatvoriti ili premjestiti skladište na neko drugo mjesto.⁶⁹ Izbor pravilne lokacije skladišta osigurati će nesmetano odvijanje procesa distribucije uz minimalne troškove, kraći transportni put te veću kvalitetu distribucijskih usluga. U suvremenom se poslovanju pri određivanju lokacije koriste metode matematičke prirode.

Najvažnije matematičke metode za odabir lokacije su:⁷⁰

- Metoda centra gravitacije ili centroida
- Metoda gravitacije s više centara ili multicentar gravitacijska metoda
- Metoda medijan.

Metoda centra gravitacije ili metoda centroida koristi se pri određivanju jedne lokacije, odnosno pri određivanju optimalne lokacije koja će ponuditi najpovoljniji omjer između ukupnih prijevoznih troškova logističkog centra i prostorne udaljenosti od centra do kupca. Cilj ove metode je prikaz najpovoljnijeg omjera između ukupnih prijevoznih troškova skladišta i prostorne udaljenosti od centra do kupca. Optimalna lokacija po metoda centra gravitacije je točka u kojoj je suma prijevoznih troškova između postojećih točaka (kupaca) i generirane lokacije skladišta najmanja.

⁶⁶ Abrahamsson M. Time-based distribution - The International Journal of Logistics Management. 1993;4(2);75-83.

⁶⁷ Baker P. "An exploratory framework of the role of inventory and warehousing in international supply chains" - The International Journal of Logistics Management. 2007;18(1): 64-80

⁶⁸ Ballou R.H. Logistics Network Design: Modelling and Informational Considerations - International Journal of Logistics Management.1995;6(2);39-54

⁶⁹ Chopra S. i Meindl. Supply Chain Management Strategy, Planning and Operation 5th ed. Harlow England: Pearson Education Limited. 2013

⁷⁰ Predavanje. Distribucija 1 Distribucija. Sveučilište u Zagrebu Fakultet prometnih znanosti; 2016

Metoda je podijeljena u dva osnovna koraka:

- Određivanje lokacije primjenom metode „težišta“
- Određivanje lokacije primjenom metode „tona-kilometar“.

Metode se baziraju na postavljanju lokacija potrošačkih centara (gradova, naselja) u Kartezijanski koordinatni sustav po osi „x“ i „y“, nakon čega se uvrštavanjem parametra u odgovarajuću matematičku formulu dobiva rezultanta, koja sadrži koordinatne vrijednosti ($\bar{X}$, $\bar{Y}$). Prva metoda služi za određivanje lokacije na određenom prostornom području, dok druga metoda služi za optimizaciju prve lokacije dodavanjem novog parametra. Navedena metoda će se koristiti kasnije u radu za izračun optimalne lokacije novog centralnog skladišta gotovih proizvoda za kompaniju.

Metoda gravitacije s više centara koristi se pri određivanju dvaju ili više lokacija skladišta odnosno logističkog centra.

Metoda medijan se koristili kako bi se odredila lokacija logističkog centra na određenom prostornom području, a zasniva se na kumulativnoj težini.

Odluke o lokaciji proizvodnih postrojenja i skladišta te raspodjela kapaciteta za svaki objekt uključuje analizu logističkih troškova kao što su troškovi najma, izgradnje ili održavanja, prijevoza i trošak zaliha.

Skladišta se u industrijskim poduzećima organiziraju centralizirano ili decentralizirano. Glavni kriterij izbora jest iznos troškova za jednu ili drugu varijantu. Kako bi se ustanovilo je li za pojedina poduzeća centralizirani sustav bolji od decentraliziranog i obrnuto, u obzir se uzima nekoliko kriterija prema kojima se, ovisno o grani poslovanja, količini kapitala te raspoloživosti stručnog osoblja, poduzeće odlučuje za onaj isplativiji.⁷¹

⁷¹ Ibid.

3.2. Centraliziran i decentraliziran sustav skladištenja

Prema stupnju centralizacije, odnosno decentralizacije moguća su tri organizacijska modela:

- a) Centralizirani – sve djelatnosti oko skladištenja robe odvijaju se na jednom mjestu, odnosno jednom skladištu
- b) Decentralizirani – skladištenje robe se vrši na više prostorno odvojenih mjesta
- c) Centralizirano – decentralizirano – postoji jedno centralno skladište na razini poduzeća i nekoliko prostorno odvojenih skladišta po pogonima

Centralizirana distribucija je dominantna strategija u većini razvijenih opskrbnih lanaca. Centralizirani sustav skladištenja je sustav u kojemu poduzeće ima jedno centralno skladište umjesto više rasprostranjenih objekata.⁷² Centralizacija skladišta je trend koji je počeo 1980. godine te i dalje raste. Danas postoji sve više centraliziranih skladišta koji zamjenjuju veliki broj malih decentraliziranih skladišta. Centralizacija te integriranje distribucije dovodi do manjeg broja upravitelja i administrativnih zaposlenika uključenih u distribuciju. Uz centralizaciju skladišta i zaposlenika centralizira se i ulaz naloga, usluga potrošača i upravljanje podacima. Trend prema centralizaciji distribucije rezultirati će u višem obrtaju zaliha koji će dovesti do novih prilika za automatizaciju i sofisticirane informacijske sustave.⁷³

Decentralizirana skladišta su sustavi u kojemu postoje više skladišta gdje se svako skladište tretira kao zaseban dio, a ne kao cjelinu.⁷⁴

3.2.1. Odluka o sustavu skladištenja

Glavni razlog za centralizaciju je u većini slučajeva smanjenje troškova zaliha. Prekomjerne količine zaliha, koje se pojavljuju u decentraliziranim skladišnim lokacijama, lakše se kontroliraju i smanjuju na minimum u centraliziranom skladištu.⁷⁵

⁷² Kokemuller N. The Advantages of a Centralized Warehouse. Chron-Hearst Newspapers. 2014

⁷³ Tompkins J. i Smith J. The warehouse management handbook. McGraw-Hill. 1988

⁷⁴ Lee M. Centralising and Decentralising Warehouse Operations - Royale International. 2014

⁷⁵ Croxton K.L. i Zinn W. Inventory considerations in network design Journal of Business Logistics. 2005:26(1):149-68.

U centraliziranom skladištu smanjuje se potrebna količina sigurnosnih zaliha te se povećava preciznost isporuke i informacija.⁷⁶ Centralizacija skladištenja u većini slučajeva rezultira nižom razinom zaliha.⁷⁷

Ostali razlozi za centralizaciju su smanjenje vezanog kapitala, manji broj skladišta, smanjenje troškova učenja te smanjenje troškova skladištenja.⁷⁸ Općenito, centralizacija dovodi do smanjenja troškova ulaganja u objekt i nižih troškova zaliha. Važan element uštede troškova je snižavanje sigurnosne razine zaliha na minimum ako postoji manje skladišnih lokacija. Osim toga, može se smanjiti i dupliciranje zaliha.

Glavni razlozi za decentralizaciju je smanjenje vremena isporuke i troškova s obzirom da se skladišta najčešće nalaze bliže potrošačima, što omogućava povećanje usluge potrošačima, a s time i smanjenje troškova izgubljene prodaje.⁷⁹ Poduzeća s visokim obrtajem zaliha imaju veću vjerojatnost korištenja decentraliziranog sustava skladištenja.⁸⁰ Dodavanje novih skladišnih lokacija može poboljšati uslugu potrošačima bez uobičajenih dodataka ukupne sigurnosne zalihe.⁸¹

Glavni razlozi za centralizaciju skladištenja uglavnom se odnose na troškove, razmjer i kontrolu. S druge strane, glavni razlozi za decentralizaciju skladištenja uglavnom se odnose na usluge potrošačima i prijevoz.

Glavni faktori za centralizirani ili decentralizirani sustav skladištenja mogu se sažeti prema razini zaliha, preciznosti isporuke, trošku skladištenja, broju zaposlenika, vremenu isporuke, lokalne izloženosti, razine usluge, troškovima izgubljene prodaje i troškovima prijevoza.

⁷⁶ Abrahamsson M. Time-based distribution - The International Journal of Logistics Management. 1993;4(2);75-83.

⁷⁷ Mahmoud M.M. Optimal inventory consolidation schemes: a portfolio effect analysis - Journal of Business Logistics. 1992;13(1);193-213.

⁷⁸ Croxton K.L. i Zinn W. Inventory considerations in network design Journal of Business Logistics. 2005;26(1);149-68.

⁷⁹ Abrahamsson M. Time-based distribution - The International Journal of Logistics Management. 1993;4(2);75-83.

⁸⁰ Wanke P.F. i Zinn W. Strategic logistics decision making - International Journal of Physical Distribution & Logistics Management. 2004;34(6);466-78.

⁸¹ Zinn W, Levy M. i Bowersox D.J. Measuring the effect of inventory centralisation/decentralisation on aggregate safety stock: the square root law revisited - Journal of Business Logistics. 1989;10(1);1-14

Struktura skladišta	Centralizirana	- razina zaliha - preciznost isporuke - troškovi skladištenja - broj zaposlenika
	Decentralizirana	- vrijeme isporuke - lokalna izloženost - razina usluge - trošak izgubljene prodaje - troškovi prijevoza

Slika 7: Struktura skladišta i glavni faktori
Izvor:[27]

Slika prikazuje strukturu skladišta te glavne razloge koji idu u korist centraliziranoj ili decentraliziranoj strukturi skladišta.

Kada su skladišne strukture centralizirane, razina zaliha se smanjuje, preciznost isporuke se povećava, smanjuje se trošak skladištenja te se smanjuje broj zaposlenika skladišta. Kod decentralizirane skladišne strukture vrijeme isporuke se smanjuje, povećava se lokalna izloženost, povećava se razina usluge, a troškovi izgubljene prodaje i prijevoza se smanjuju.⁸²

⁸² Ronen D. Inventory centralisation/decentralisation – the square root law revisited again - Journal of Business Logistics. 1990:11(1);129-38.

Tablica 2: Glavni faktori koji utječu na centralizirani ili decentralizirani sustav skladištenja

Faktor	Centralizirani	Decentralizirani
Razina usluge	Niža	Viša
Operativni troškovi (troškovi prijevoza, trošak skladištenja, trošak opreme i slično)	Niži	Viši
Zamjenjivost	Niska	Visoka
Posebno skladište	Da	Ne
Linija proizvoda	Raznolika	Limitirana
Razina zaliha	Niža	Viša
Preciznost isporuke	Viša	Niža
Broj zaposlenih	Manji	Veći
Vrijeme isporuke	Duže	Kraće
Lokalna izloženost	Niža	Viša
Troškovi izgubljene prodaje	Viši	Niži

Izvor: [27]

3.2.2. Prednosti i nedostatci centraliziranog i decentraliziranog skladišta

Prednosti centraliziranog skladišta

Centralizirani pristup skladištenju nudi brojne prednosti u usporedbi sa decentraliziranim sustavom skladištenja, a dijele se na logističke prednosti i prednosti usluge.⁸³

Logističke prednosti

- Niži fiksni troškovi distribucije

Budući da je potrebno manje resursa za pokretanje jednog skladišta nego što je potrebno za njih nekoliko, centralizacija ima pozitivan utjecaj na troškove povezane uz aktivnosti skladištenja.

⁸³ Kokemuller N. The Advantages of a Centralized Warehouse. Chron-Hearst Newspapers. 2014

- Niži varijabilni troškovi

Varijabilni troškovi skladištenja kao što su rad, prijevoz i slično, mogu se čuvati na minimumu ili pri konstantnoj razini kada se ukupna količina zaliha smanji tokom vremena

- Niži unutarnji troškovi

Ova prednost znači da distributeri ili skladišna poduzeća mogu uštedjeti na pošiljkama od proizvođača iz razloga što centralizirano skladište može skladištiti velike količine proizvoda na jednom mjestu, nego što je to slučaj u decentraliziranim skladištima, gdje zalihe pošiljke moraju ići na više lokacija. To stvara veću vrijednost ne samo poduzeću, već i kupcima te osigurava veće profitne marže.

- Integracija aktivnosti

Centralizacija pomaže u integraciji svih skladišnih i logističkih aktivnosti pod jedan krov što rezultira nižim troškovima upravljanja.

- Niži troškovi učenja

Budući da su svi proizvodi centralno smješteni u jednom skladištu, stari se proizvodi mogu brzo ukloniti te sustav distribucije može brže usvojiti volumenske oscilacije.

Prednosti usluge

- Kraće i sigurnije vrijeme provedbe:

Centralizirano skladište pomaže u ostvarenju kraćeg i sigurnijeg vremena provedbe aktivnosti za sve proizvode. Skladište može slati dobra i ostale pošiljke potrošačima mnogo brže, tako da smanji vrijeme provedbe aktivnosti.

- Veća preciznost isporuke

Budući da su svi proizvodi centralno smješteni u jednom skladištu, dolazi do veće preciznosti isporuke. Broj isporuka i vremenski prozor istodobno se podudaraju.

- Diferencijacija

Centralno skladište može pohraniti proizvode različitih oblika i veličina. Mogućnost prilagođavanja rješenja, povećava se s centraliziranim sustavom.

- Bolje informacije

Centralizacijom svih proizvoda lakše je upravljati razinama zaliha. Posljedično tome, potrošačima se mogu dati preciznije i točnije informacije o vremenu isporuke od strane poduzeća.

- Bolja usluga potrošačima

Odabirom ograničavanja broja skladišta, poduzeće sada može usmjeriti svoj fokus i resurse na manje objekata. To znači da će skladišni objekt imati visoko kvalificirane radnike, suvremenu tehnologiju i najbolju opremu. Ako se sve to nalazi u jednom objektu, omogućiti će se najveća kvaliteta usluge potrošačima.⁸⁴

- Standardizacija

Implementacija centralizacije bi rezultirala standardizaciji procesa, koja garantira manje varijacija i bolji učinak.⁸⁵

Nedostatci centraliziranog skladišta

- Zadržka u slanju materijala u odjele i podružnice
- Potencijalni visoki troškovi žurne dostave – u slučaju da upravitelj zalihamu jednog centraliziranog skladišta krivo procjeni koliko je proizvoda potrebno ili koliko dugo će oni trajati, poduzeće će biti primorano platiti dodatne naknade za žurne dostave kako bi se nadoknadila ta pogreška.
- Nedostatak pripreme za hitne slučajeve – prirodne katastrofe su često nepredviđene i mogu znatno naštetiti poduzeću. Ako je većina zaliha skladištena u jednom centraliziranom skladištu poduzeće može izgubiti milione ako se dogodi prirodna katastrofa poput vatre te oštetiti čitavu zalihu proizvoda.
- Problemi s lokalnim menadžerima – Lokalni menadžeri bi se osjećali sigurnije kada bi zalihe bile decentralizirane u više skladišta jer u tom slučaju prirodne katastrofe ili loše upravljanje zalihamu ne bi imale toliki utjecaj na njih i poduzeće.⁸⁶

⁸⁴ Ibid.

⁸⁵ Preuzeto sa: <https://businesspartnermagazine.com/10-benefits-of-a-centralised-distribution-system/> [Pristupljeno: srpanj 2018]

⁸⁶ Dostupno na: <https://www.evansdist.com/pros-cons-centralized-warehouse/> [Pristupljeno: srpanj 2018]

Prednosti decentraliziranih skladišta

- Funkcija skladištenja i kontrole može se lako postići
- Zadržka u rukovanju materijala bit će eliminirana čime se osigurava ušteda troškova rukovanja materijala
- Šanse za gubitak ukupnih zaliha poduzeća radi prirodnih katastrofa smanjena su u decentraliziranom sustavu skladištenja.
- Potrebe pojedinih odjela mogu se jednostavno ispuniti u decentraliziranom sustavu
- Mogućnost brzog odgovora na potrošačeve potrebe i dobra podrška prodajnim i marketinškim aktivnostima.⁸⁷

Nedostatci decentraliziranih skladišta

- veći troškovi nadzora jer je potrebno više iskusnih ljudi kako bi nadgledali funkcioniranje skladišta iz dana u dan
- decentralizirano skladište zahtijeva veliku količinu ulaganja jer se skladišta moraju izgraditi na više lokacija s najnovijom opremom, tehnologijom i sustavima upravljanja zalihama
- više vremena potrošenog pri inventuri
- veći trošak osoblja
- viši operativni troškovi, primjerice administrativni troškovi, najamnina skladišta, transport, trošak opreme
- viši trošak skladištenja jer svako skladište skladišti određenu razinu zaliha.

⁸⁷ Kokemuller N. The Advantages of a Centralized Warehouse. Chron-Hearst Newspapers. 2014

4. PREGLED LOGISTIČKOG SUSTAVA KOMPANIJE

Podravka d.d. je vodeća hrvatska kompanija za proizvodnju i distribuciju prehrambenih proizvoda sa sjedištem u Koprivnici. Osnovne djelatnosti tvrtke Podravka d.d. su prehrana, piće te farmaceutika. U prehrambenoj industriji Podravka se ubraja među vodeće kompanije u jugoistočnoj, srednjoj i istočnoj Europi. Jedno od obilježja tvrtke Podravka d.d. jest i prisutnost na međunarodnim tržištima. U jugoistočnoj Europi žele biti vodeća i najveća prehrambena kompanija, u srednjoj i istočnoj Europi lider u odabranim kategorijama proizvoda, a na ostalim tržištima lider u etno-segmentu, te biti prisutni na generalnom tržištu. Podravka d.d. je poznata kao kompanija sa srcem, što je ujedno i simbol kompanije te simbolizira brigu za potrošače i sve zainteresirane za kompaniju.

4.1. Povijesni razvoj Podravka d.d.

Povijest Podravke d.d. započinje 1934. godine kada su braća Marijan i Matija Wolf u obiteljskoj radionici u Koprivnici započeli preradu i prodaju voća pod nazivom „Braća Wolf“. Po završetku II. Svjetskog rata tvrtka nastavlja djelovati pod nazivom Industrija konzervi „Braća Wolf“ proizvodeći marmelade, džemove i kompote kao osnovne proizvode.⁸⁸ Godine 1947. tvrtka je nacionalizirana, odnosno prelazi u društveno vlasništvo i dobiva ime Podravka koje nosi i danas. S vremenom dolazi do tehnološkog napretka otvaranjem kontrolnog kemijskog laboratorija i proširenja asortimana proizvoda fine marmelade, te se također započinje proizvodnja novih proizvoda kao što je kandirano voće, žele bomboni, voćni sirup, senf, kečap, voćna vina, sušeno povrće, sterilizirane mahune i grašak te mesne konzerve. 50-te godine prošlog stoljeća također obilježavaju i razdoblje krize u Podravki, a uzrokom se smatra sezonska proizvodnja gdje su stručnjaci svoj fokus usmjerili na koncentrate juhe. Kao rješenje i plod tog perioda godine 1957. Podravku je obilježila proizvodnja novog proizvoda, pod vodstvom Zlate Bartl, proizvele su se prve dehidratizirane juhe koje su iznimno dobro prihvaćene na tržištu te su prepoznatljiv dio njezina proizvodnog asortimana, čije ime simbolizira kvalitetu. Pozitivna reakcija tržišta dovodi do novog rasta naredne godine, te u prodaju izlaze klasične kokoške i goveđe juhe sa simbolom pijetla koji postaje simbol dobre domaće juhe.

⁸⁸ Dostupno na: https://www.pbz.hr/sites/default/files/doc/tvrtke/podravka_prospekt_2006.pdf
[Pristupljeno: srpanj 2018]

Godinu dana nakon proizvodnje prvih Podravkinih juha, profesorica Zlata Bartl zajedno sa svojim timom stvara najpoznatiji univerzalni dodatak jelima, Vegeta 40, koji se prodaje u više od 50 zemalja na svih pet kontinenata.⁸⁹ 60-te godine za Podravku označavaju korak naprijed. Osobito 1967. godina kada se Vegeta otisnula u svijet prvim izvozom u Mađarsku i Rusiju, a kasnije u Austriju, Švedsku, zapadnu Njemačku i Čehoslovačku. Kao inovacija na ambalažu, otisnuo se lik kuhara koji je i do danas ostao jedan od prepoznatljivih elemenata Vegeta ambalaže. Osim uspona u Podravkinom dodatku jelima, također su tih godina na tržište plasirali 10 novih juha u vrećicama. Podravkin udio na tržištu koncentriranih juha raste na 70%, a udio na tržištu dodataka jelima na više od 90%.⁹⁰ Iste godine se ostvarila prva suradnja sa inozemnim partnerima, švicarskom tvrtkom Nestlé i njemačkom tvrtkom Dr. Oetker čime ostvaruje konkurentski položaj. Temeljem ugovora s tvrtkom Nestlé započinje proizvodnju „Maggi“ juha, a sklapanjem ugovora o licenci s njemačkom tvrtkom Dr. Oetker o proizvodnji praška za pecivo, pudinga i drugih proizvoda u prahu za pripremu slastica. Također, tijekom 60-tih Podravka se širi integriranjem tvornice za preradu povrća Kalnik u Varaždinu, tvornice za preradu rajčice u Umagu, tvornice za proizvodnju dječje hrane u Koprivnici, u kojoj se proizvodi po licenci Dr. Ritter, i tvornica za preradu kave, u kojoj se proizvodi po licenci Jacobs.⁹¹

Godine 1970.-te na tržište se lansira novih 15 vrsta i okusa Podravka juhe. Osim postojećih proizvoda, Podravka uvodi novitete, te počinje proizvodnja Čokolina, u suradnji s njemačkom tvrtkom „Dr. Ritter&Co.“ iz Koelna, a kasnije samostalno i drugih okusa dječje hrane sa zaštitnim znakom medvjedića nazvanog „Lino“. Također te iste godine u sustav Podravke ulazi punionica mineralne vode u Lipiku te se gradi pivovara u kojoj se proizvodi domaće pivo i pivo po licenci Tuborg. Voda je tada bila poznata kao „Prirodna mineralna voda“, dok svoj naziv „Lipički studenac“ dobiva 1973. godine.⁹² Svoju novu osnovnu djelatnost, farmaceutiku, Podravka razvija 1972. godine i osniva tvrtku Belupo u Ludbregu, malom gradu pokraj Koprivnice, te započinje proizvodnja lijekova. Godinu dana kasnije gradi se Podravkin mesni

⁸⁹ Dostupno na: https://www.podravka.hr/kompanija/o-podravki/povijest/povijest-podravke-po-godinama/#_year-1964 [Pristupljeno: srpanj 2018]

⁹⁰ Dostupno na: https://www.pbz.hr/sites/default/files/doc/tvrtke/podravka_prospekt_2006.pdf [Pristupljeno: srpanj 2018]

⁹¹ Dostupno na: https://www.pbz.hr/sites/default/files/doc/tvrtke/podravka_prospekt_2006.pdf [Pristupljeno: srpanj 2018]

⁹² Dostupno na: https://www.podravka.hr/kompanija/o-podravki/povijest/povijest-podravke-po-godinama/#_year-1970 [Pristupljeno: srpanj 2018]

kompleks u sklopu industrijske zone Danica u Koprivnici s klaonicom, hladnjačom i tvornicom za preradu mesa namijenjen izvozu i daljnjoj preradi (mesni ekstrakti za juhe), danas poznato kao Danica mesna industrija d.o.o., a 80-tih godina u sklopu industrijske zone Danica, izgrađena je tvornica lijekova i kozmetike Belupo. Ulaskom u novo strateško područje i integracijom tijekom 70-tih godina u sustav Podravke ulaze PIK Podravina Koprivnica, Poljoprivredni gospodarstvo Budućnost Đelekovec, tvornica alkoholnih pića Segestica Sisak, Galanplet Koprivnica, PIK Ilova Daruvar te je također izgrađena tvornica koktel peciva.⁹³ Početkom sljedećeg desetljeća dovršena je gradnja tvornice Belupo i tvornice mineralne vode u Lipiku te također tvornice kruha i peciva u Koprivnici i tvornice za proizvodnju Kinderlade po licenci Ferrero.

Nakon raspada jugoslavenskog tržišta i postizanja neovisnosti Hrvatske, 1993. godine Podravka je privatizirana i registrirana kao dioničko društvo. Nekoliko godina kasnije stupa na snagu snažan investicijski ciklus Podravke u kojemu su izgrađene tri nove tvornice te je počela proizvodnja prirodne izvorske vode „Studena“, a mineralna voda je u tom periodu dobila naziv „Studenac“. Tijekom investicijskog ciklusa izgrađena je tvornica Vegete, juha i praškastih proizvoda u Poljskoj, tvornica Belupa za proizvodnju humanih lijekova i tvornica Vegete u Koprivnici.⁹⁴ Velika investicija bila je izgradnja nove Panonske pivovare, koju je Podravka izgradila zajedno s danskim koncernom Carlsberg i danskim fondom za ulaganje u Istočnu Europu, ali nekoliko godina kasnije prodala je svoj udio tvrtki Carlsberg Breweries A/S radi fokusa na širenje svog matičnog poslovanja.⁹⁵ Također je implementiran novi integralni informacijski sustav SAP koji je omogućio povezivanje i upravljanje materijalima, troškovima i robom u kompaniji.⁹⁶ Informatički sustav se s vremenom nadograđivao s ciljem povezivanja inozemnih podružnica s maticom te se proširio na Podravkina jela, Lino, Dolcelu i Kviki.

⁹³ Dostupno na: https://www.pbz.hr/sites/default/files/doc/tvrtke/podravka_prospekt_2006.pdf [Pristupljeno: srpanj 2018]

⁹⁴ Dostupno na: <https://podravka-cdn.azureedge.net/repository/files/1/2/12c5d6af417304064219ace0b002a9fd.pdf> [Pristupljeno: srpanj 2018]

⁹⁵ Dostupno na: https://www.pbz.hr/sites/default/files/doc/tvrtke/podravka_prospekt_2006.pdf [Pristupljeno: srpanj 2018]

⁹⁶ Dostupno na: <https://podravka-cdn.azureedge.net/repository/files/1/2/12c5d6af417304064219ace0b002a9fd.pdf> [Pristupljeno: srpanj 2018]

Tijekom 2000-tih godina Podravka je postala ekskluzivni distributer Kraša za tržište Mađarske te je također s najvećom svjetskom prehrambenom kompanijom Nestlé World Trade Corporation sklopila ugovor o prodaji, distribuciji i logistici čime je ostvarila pravo prodaje i distribucije pojedinih proizvoda Nestlé-a na području Hrvatske, Bosne i Hercegovine, Srbije i Crne Gore, Kosova i Makedonije. U istom razdoblju Podravka je realizirala svoju prvu domaću i inozemnu akviziciju kupovinom porečke tvrtke Ital-Ice i preuzimanjem češke tvrtke Lagris a.s. koja je ujedno i vodeći samostalni ponuđač hrane na češkom i slovačkom tržištu. Kupovinom tvrtke Ital-Ice koja se bavi proizvodnjom sladoleda, smrznutih torti i slastica te distribucijom smrznutog programa, Podravka je ostvarila svoje strateške ciljeve o brzom i jednostavnom širenju segmenta smrznute hrane.⁹⁷

U suglasju sa strategijom Podravke kojom su definirane osnovne djelatnosti, farmaceutika i prehrana, tvrtka Belupo, koja je u 100%-tnom vlasništvu Podravke, registrirana je 2002. godine kao dioničko društvo.

Početkom 2000-tih godina Podravka je sklopila ugovor s tvrtkom Adria d.d., najveća hrvatska riboprerađivačka tvrtka, o prodaji i distribuciji branda „Eva“.⁹⁸ Adria d.d. nije imala mogućnosti ulagati u razvoj toga branda, stoga je prepustila marku u vlasništvo Podravke koja je uložila u marketing i razvoj distribucije branda. Podravka osim distribucije vlastitih proizvoda, vrši distribuciju proizvoda drugih hrvatskih kompanija kako bi im omogućila zajednički pristup na tržištima na kojima je rasprostranjena te je tako asortiman ribljih konzervi distribuiran Podravkinom distribucijskom mrežom koja se proteže od Jadranskog do Sjevernog mora.⁹⁹

U rujnu 2003. godine u industrijskoj zoni Danica otvorena je nova tvornica Podravka jela te je iste godine Hrvatska gospodarska komora dodijelila znak izvorni hrvatski proizvod najpoznatijem brandu Vegeta, a isti epitet je osvojio i Podravkin pekmez od šljiva. Te iste godine Podravka započinje suradnju s Ekonomskim fakultetom i pokreće Podravkinu menadžersku akademiju „POMAK“ te otvara vrata prvoj generaciji polaznika.

⁹⁷ Dostupno na: https://www.pbz.hr/sites/default/files/doc/tvrtke/podravka_prospekt_2006.pdf [Pristupljeno: srpanj 2018]

⁹⁸ Dostupno na: <http://www.poslovni.hr/vijesti/adria-odbacuje-bilo-kakvu-vezu-s-dogaajima-u-podravci-130142> [Pristupljeno: srpanj 2018]

⁹⁹ Dostupno na: https://www.pbz.hr/sites/default/files/doc/tvrtke/podravka_prospekt_2006.pdf [Pristupljeno: srpanj 2018]

Nova tvornica Belupa za polukrute i tekuće lijekove u Koprivnici otvorena je 2004. godine.¹⁰⁰ Iste godine podravkina Vegeta je u Poljskoj dobila nagradu „Superbrand Polska“ koju joj je dodijelilo „Vijeće marki“ kao jednoj od najjačih marki na poljskom tržištu te je također objavljen natječaj Zaklade „prof. Zlata Bartl“ kojom se potiče stvaralački i inovativni rad studenata. Godinu nakon, 2005., jedan od najutjecajnijih časopisa, Euromoney, dodijelio je Podravki nagradu za izvrsnost u poslovanju, a Vegeta je dobitnik još jednog vrijednog inozemnog priznanja „Superbrand“.¹⁰¹ Iste godine Podravka potpisuje ugovor sa norveškom tvrtkom „Rieber & Son“ o zajedničkom nastupu u prodaji i distribuciji na tržištu Poljske i Mađarske.

Godine 2006. kupljen je brand Eva od tvrtke Adria, Zadar, koji je jedan od najprihvaćenijih brandova ribljih konzervi i među prvima prema prepoznatljivosti i korištenju u kategoriji sardina na tržištima Hrvatske i jugoistočne Europe. Također je iste godine Vegeta proglašena najsnažnijom robnom markom na području Slovenije, Hrvatske, Srbije i Bosne i Hercegovine te je lansirana na tržište Vegeta pikant i tekuća Vegeta na tržište Australije. Nadalje, ostvario se pomak početkom izgradnje tvornice dječje hrane te pripajanjem Podravkinih poduzeća u Poljskoj. Koprivnička tiskarnica prodana je Grafičaru, a ugovor s Nestléom je prekinut za distribuciju na pojedinim tržištima. Iste godine, Podravka je postala članica Svjetskog poslovnog foruma (IBLF), te je također poljskoj Agenciji za zaštitu tržišnog natjecanja predala zahtjev za odobrenje kupnje poljskog branda za univerzalne i specijalne dodatke jelima Warzywko i branda u Rusiji, Ukrajini i Rumunjskoj za univerzalne dodatke jelima Perfecta. Akvizicijom tih brandova Podravka je ojačala leadersku poziciju na poljskom tržištu te proširiti bazu i profil potrošača.¹⁰²

U 2007. godini sklopljen je ugovor o suradnji s Gastro grupom i Nacionalnom udrugom obiteljskih i malih hotela te je također sklopljen ugovor s Microsoftom o poslovnoj suradnji na 18 zemalja svijeta. Došlo je do prekida distribucije Nestlé proizvoda, dok je u istom periodu sklopljen ugovor o prodaji i distribuciji SMS-ovih

¹⁰⁰ Dostupno na: <https://podravka-cdn.azureedge.net/repository/files/1/2/12c5d6af417304064219ace0b002a9fd.pdf> [Pristupljeno: srpanj 2018]

¹⁰¹ Dostupno na: https://www.pbz.hr/sites/default/files/doc/tvrtke/podravka_prospekt_2006.pdf [Pristupljeno: srpanj 2018]

¹⁰² Dostupno na: <https://podravka-cdn.azureedge.net/repository/files/c/b/cba7fff0db4d71de8929b98534634c7a.pdf> [Pristupljeno: srpanj 2018]

proizvoda na tržištu Hrvatske. Podravka je unaprijedila svoje poslovne procese spajanjem prodajnih operativa i centralizacijom nabave te je započela proizvodnja u Tvornici dječje hrane u Koprivnici. Akvizicijski ciklus te godine je bio pozitivan te je Podravka kupila marke Warzywko, Perfecta te Lero kojim je proširila postojeći asortiman pića na kategorije juiceva, nektara, sirupa i drugih sokova. Uvođenjem asortimana marke Lero, Podravka ostvaruje troškovne uštede u području prodaje i distribucije. Također se te godine na tržištu pojavljuju novi proizvodi u kategoriji Slastica, Dječja hrana i žitarice te u grupi Podravka jela.¹⁰³

Izvorska voda, Studena, je u 2008. godini doživjela temeljiti rebranding i kao takva stiže u police trgovina diljem Hrvatske u novom identitetu. Ta godina obilježava i lansiranje novih proizvoda na tržište u grupi Podravka jela, Dječja hrana, OTC lijekova te u kategoriji Pića. Belupo preuzima vodeću poziciju u prodaji OTC lijekova na tržište te Podravka unaprjeđuje svoje poslovanje optimizacijom radne snage i efikasnijim upravljanjem resursima. Iste godine kupljeni su novi brandovi Čoko i Čokolešnik koji su poznate regionalne marke u segmentu žitarica za doručak te je također kupljen 100% udio u društvu Lero d.o.o. Rijeka. Belupo ulazi u strateško povezivanje s Farmavitom čime ojačava svoju tržišnu poziciju na području Bosne i Hercegovine i omogućava daljnji regionalni razvoj.¹⁰⁴

Godina 2009. je bila od velikog pozitivnog i negativnog značaja za Podravku. Otvoren je novi skladišno-distributivni centar u Dugopolju kojim će Podravka optimizirati troškove i povećati efikasnost distribucije. Prije otvaranja novog distributivnog centra Podravka je distribuirala proizvode u Dalmaciju iz osam skladišta za pojedinačne asortimane, a sada se sva distribucija kontrolira iz jednog centra.¹⁰⁵ Belupova zdravstvena ustanova Deltis Pharm d.o.o. ušla je u veletrgoerijski biznis pridruživši se Pharma Netu. Iste godine Podravku je zahvatila „Afera Spice“ koja je znatno naštetila poslovanju te došlo do izmjene u Upravi

¹⁰³ Dostupno na: <https://podravka-cdn.azureedge.net/repository/files/9/1/9118d65302ef414d6a275cc3285eac13.pdf> [Pristupljeno: srpanj 2018]

¹⁰⁴ Dostupno na: <https://podravka-cdn.azureedge.net/repository/files/8/3/83c5acba5e43394fe0e28c28a561e342.pdf> [Pristupljeno: srpanj 2018]

¹⁰⁵ Dostupno na: <https://www.podravka.hr/kompanija/mediji/vijesti/podravka-otvorila-novi-skladishno-distributivni-centar-u-dugopolju/> [Pristupljeno: srpanj 2018]

Nadzornom odboru, a Podravka je bilježila gubitak od 250 milijuna kuna.¹⁰⁶ Iste godine Podravka je kupila marku Belsad.¹⁰⁷

Godinama nakon fokus poslovanja je bio na popravak nastale štete i zatvaranje poslovanja koje je bilježilo pad te smanjenje broja zaposlenih. Sukladno procesu rekonstruiranja, Podravka izlazi iz poslovnih programa pića, pekare i dijela zamrznutog programa, a društva Ital-Ice d.o.o., Lero d.o.o., Poni d.o.o., Podravka Inženjering d.o.o. i KOTI Nekretnine d.o.o. su pripojena društvu Podravka d.d., a imovina koja nije u funkciji je prodana.¹⁰⁸ Podravka je također prekinula proizvodnju u Poljskoj te je proizvodnja te vrste proizvoda za tržište EU locirana u Koprivnici.¹⁰⁹

Veći pozitivni utjecaj dogodio se 2015.-te godine akvizicijom slovenske kompanije Žito d.d.. Postankom većinskog udjela Žita, Podravka bilježi znatan rast prihoda. Žito d.d. je kompanija s prehrambenim proizvodima koja ima sličan model proizvodnje, prodaje, promocije, distribucije i logistike kao i Podravkin asortiman. Žito ima široku paletu proizvoda, koje drže ili vodeću ili pak drugu poziciju na tržištu, poput krovne marke Žito (brašno i pekarski proizvodi), potom Zlato polje (riža, tjestenina, mlinarski proizvodi), Maestro (monozačini), 1001 Cvet (čajevi), Natura (žitarice i mahunarke), Gorenjka (čokolada), Šumi (bomboni).¹¹⁰

Godine 2016.-te sklopljen je kupoprodajni ugovor za prodaju poslovnog segmenta pića Studenac te je također uveden novi segment poslovanja „Food Solution“ koji podrazumijeva novi gastro segment u kojemu se osim proizvoda prenosi i „Know-how“. Radi se o svježe pripremljenim/kuhanim/pečenim gotovim ili polugotovim jelima te pružanju usluga u pripremi jelovnika, organizaciji kuhinjskih poslova i osoblja te planiranju u ulaganjima u kuhinjsku opremu. U ponudi 130 različitih proizvoda (jela) koji su namijenjeni, između ostalih, institucijama kao što su vojska i policija, bolnice,

¹⁰⁶ Dostupno na: <https://www.24sata.hr/news/kronologija-afere-spice-policija-skuhala-kumove-155059> [Pristupljeno: srpanj 2018]

¹⁰⁷ Dostupno na: https://www.podravka.hr/kompanija/o-podravki/povijest/povijest-podravke-po-godinama/#_year-2009 [Pristupljeno: srpanj 2018]

¹⁰⁸ Dostupno na: <https://podravka-cdn.azureedge.net/repository/files/c/4/c47038b23914107b11ede2107f83023d.pdf> . [Pristupljeno: srpanj 2018]

¹⁰⁹ Dostupno na: https://www.podravka.hr/kompanija/o-podravki/povijest/povijest-podravke-po-godinama/#_year-2015 [Pristupljeno: srpanj 2018]

¹¹⁰ Dostupno na: <https://podravka-cdn.azureedge.net/repository/files/3/e/3e7f234f5653f8556e32066172356b33.pdf> [Pristupljeno: srpanj 2018]

toploteke u trgovačkim lancima te kompanijama koje imaju vlastite korporativne restorane.¹¹¹

Razdoblje u 2017.-oj godini obilježilo je puštanje u pogon nove farmaceutske tvornice krutih, polukrutih i tekućih oblika lijekova i predstavlja ekstenziju postojećih proizvodnih kapaciteta.¹¹² U 2018.-toj godini zapažen je rast zaliha za 4,1% u odnosu na 2017.-tu godinu, a rezultat toga su između ostalog više zalihe sirovina i materijala segmenta Farmaceutike u skladu s planiranom dinamikom proizvodnje u 2018. te rast zaliha gotovih proizvoda u novoj tvornici Belupa.¹¹³

Kroz povijesni razvoj, kompanija je akvizirala određen broj tvrtki, a s obzirom da neke nisu u 100%-om vlasništvu kompanije Podravka d.d., pripadaju Grupi Podravka kao i sve tvrtke koje se nalaze izvan Republike Hrvatske. Stoga u tvrtku Podravka d.d. pripadaju samo tvornice na području Koprivnice, tvornica u Umagu te Kalnik, dok Mirna d.o.o., Žito d.o.o. i Belupo d.o.o. pripadaju Grupi Podravka.



Slika 8: Razvoj Podravke kroz povijest, [23]

¹¹¹ Dostupno na: <https://podravka-cdn.azureedge.net/repository/files/3/6/361f8831b2bd5cc7bbc53ce6f0ef0b50.pdf> [Pristupljeno: srpanj 2018]

¹¹² Dostupno na: <https://podravka-cdn.azureedge.net/repository/files/3/0/303b2c4cdfff0d4904948483b2eb3c7a.pdf> [Pristupljeno: srpanj 2018]

¹¹³ Dostupno na: <https://podravka-cdn.azureedge.net/repository/files/a/9/a9b29955fb219d4e9fba5abd012d8db4.pdf> [Pristupljeno: srpanj 2018]

4.2. Marke Grupe Podravka

Svojim uspješnim razvojem kroz povijest i zadivljujućim obilježavanjem 70 godina poslovanja Grupa Podravka je razvila svoje poslovanje i akvizicijom različitih marki uspjela je plasirati svoje proizvode diljem svijeta. Brojne tržišne marke koje je Podravka stvorila tijekom godina poslovanja su prepoznate od strane potrošača po vrhunskoj kvaliteti. Brandovi Podravke prepoznatljivi su na hrvatskom i inozemnom tržištu, a visoku kvalitetu jamče moderni tehnološki procesi i znanje. Pod ključne marke Grupe Podravka ubrajaju se Podravka, Vegeta, Lino, Dolcela i Eva.¹¹⁴

Najpoznatija i ujedno krovna marka je Podravka, a ništa manju snagu na tržištu ne zauzima i univerzalni dodatak jelima Vegeta. Snaga marke Vegeta potkrijepljena je i samom nagradom Superbrand Poljska koju je Vegeta dobila u konkurenciji s 1200 potrošačkih marki. Osim toga, marka Vegeta je također dobila nagradu Superbrand i od strane potrošača u Mađarskoj i Rusiji, dok je marka Podravka nositelj znaka Superbrand na tržištu Slovačke.¹¹⁵ Podravka je marka koja objedinjava asortiman koji uključuje juhe, umake, prerađevine voća i povrća, čaj, mesne proizvode, tjesteninu i rižu, brašno i ostalo. Podravka je lider u navedenim ključnim markama u Republici Hrvatskoj i cijeloj regiji Adria, koja je objašnjena dalje u tekstu. Vegeta nosi titulu, duži niz godina, kao najpoznatija marka na hrvatskom tržištu te je kao takva također jedna od vodećih marki u univerzalnim dodacima jelima na svim tržištima na kojima je prisutna.¹¹⁶

Lino marka objedinjava asortiman dehidrirane pahuljaste dječje hrane, keksa, žitarica, namaza, džema, slatkog snacka i čokoladnog napitka. Marka Lino je vodeća marka u segmentu pahuljaste dječje hrane u Regiji Adria i jedna od vodećih prehrambenih marki u kategoriji namaza na hrvatskom tržištu. Marka Dolcela koja podrazumijeva razne oblike praškastih i gotovih slastica je lider na tržištima Republike Hrvatske i Republike Bosne i Hercegovine te značajan brand na ostalim

¹¹⁴ Dostupno na: <https://podravka-cdn.azureedge.net/repository/files/a/9/a9b29955fb219d4e9fba5abd012d8db4.pdf> [Pristupljeno: srpanj 2018]

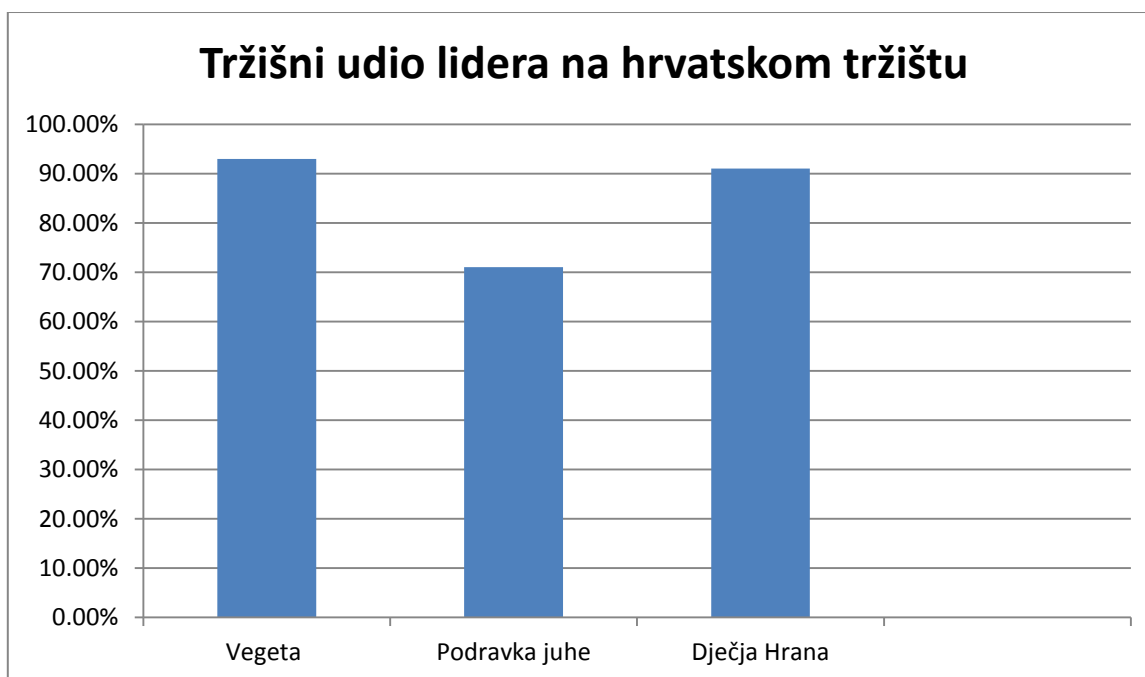
¹¹⁵ Dostupno na: <https://podravka-cdn.azureedge.net/repository/files/1/2/12c5d6af417304064219ace0b002a9fd.pdf> [Pristupljeno: srpanj 2018]

¹¹⁶ Dostupno na: <https://podravka-cdn.azureedge.net/repository/files/a/9/a9b29955fb219d4e9fba5abd012d8db4.pdf> [Pristupljeno: srpanj 2018]

tržištima u Regiji Adria. Marka Eva koja predstavlja poznati asortiman ribljih proizvoda, jedna je od vodećih marki konzerviranih riba na tržištu Regije Adria.

Prema tome, tržišni udio podravkinih proizvoda na hrvatskom tržištu je podijeljen na sljedeće:¹¹⁷ f

- Vegeta 93% f
- Podravka juhe 71% f
- Dječja hrana 91%.



Grafikon 8: Udio podravkinih proizvoda na hrvatskom tržištu, [7]

Osim spomenutih, druge poznate marke proizvoda Grupe Podravka su:¹¹⁸

- Kviki – snack program,
- Fant – mješavine za pripremu jela,
- Lagris – riža i proizvodi na bazi leguminoze,
- Eva – bogata i zdrava riznica ribljih proizvoda,
- Fini-Mini – Praktične i hranjive instant juhe,
- Žito – Vodeća kompanija u pekarskoj industriji u Sloveniji,

¹¹⁷ Dostupno na: https://www.pbz.hr/sites/default/files/doc/tvrtke/podravka_prospekt_2006.pdf
[Pristupljeno: srpanj 2018]

¹¹⁸ Dostupno na: <https://www.podravka.hr/brandovi/>

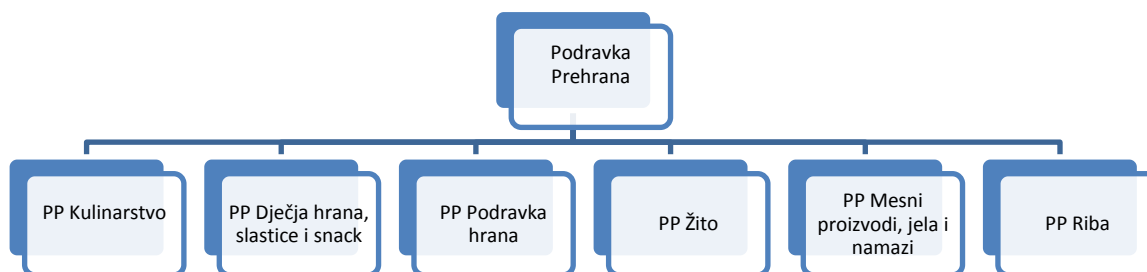
- Talianetta – Bogat izbor tjestenina,
- Čokolešnik – Instant žitne pahuljice za djecu,
- Belsad – Marmelade,
- Coolinarika.com – Kulinarska Internet destinacija,
- Belupo – Lijekovi,
- Warzywko – Sastojak koji sadrži kombinaciju nekoliko vrsta začina i sušenog povrća,
- 1001 CVET – Čajevi,
- Gorenja – Širok asortiman čokolada,
- Zlato polje – asortiman žitarica, riže, tjestenine,
- Šumi – Bomboni,
- Natura – žitarice, brašno, mahunarke,
- Maestro – začini,
- Mirna – Ribe iz Jadranskog mora



Slika 9: Brandovi Grupe Podravka, [23]

S obzirom na različitost brandova i širok asortiman proizvoda koji Grupa Podravka posjeduje, kako bi uspješno kontrolirala i nadzirala svoje poslovanje, svoje strateško poslovanje podijelila je prvenstveno u dva ključna poslovna područja, odnosno na Prehranu i Farmaceutiku. Farmaceutika, iako je dio Grupe Podravka, zauzima zaseban segment u logistici, proizvodnji, prodaji i distribuciji, odnosno u cijelom logističkom sustavu.

Poslovno područje Prehrana podrazumijeva prehrambeni portfelj te ključni poslovni programi zauzimaju segmente od 1 do 6 prema sljedećem:¹¹⁹



Grafikon 9: Organizacija Podravke prema poslovnim programima, [2]

Poslovanje Grupe Podravka, kako je prikazano u grafikonu 9, organizirano je u 6 ključnih poslovnih programa, a to su PP Kulinarstvo, PP Podravka hrana, PP Dječja hrana, slastice i snack, PP Mesni proizvodi, jela i namazi, PP Riba i PP Žito. S obzirom da se radi o brandovima koji imaju različit i širok asortiman robe, Podravka je svoju organizaciju poslovanja podijelila prema prikazanim segmentima kako bi organizacija i poslovanje moglo biti uspješno i kontrolirano. Prema tome pod PP Kulinarstvo spadaju brandovi Vegeta i Podravka, pod Dječju hranu, slastice i snack Lino, Kviki, pod PP Mesni proizvodi, jela i namazi spadaju marka Podravka i proizvodi mesne industrije Danica te ostalo prema programima.

Svaki od navedenih poslovnih programa odgovorni su za prodaju, profitabilnost poslovnog programa, strategiju brandova, razvoj poslovanja, upravljanje marketinškim budžetom, proizvodni portfelj (struktura, kompleksnost, marža), suodgovoran je za materijal izrade/troškova sadržane u prodanim proizvodima te je zajedno s tržištima odgovoran za prodaju. Osim što unutar svog programa postoji sektor koji je zadužen za marketing, prodaju, strategiju, razvoj i proizvodni portfelj svog programa, postoji i centralni sektor koji nadzire svaki od navedenih sektora te modificira i pruža smjernice za modifikaciju proizvoda ovisno na koje tržište se plasira. Dodatnu pomoć u pružanju smjernica poslovnim programima te za razvoj

¹¹⁹ Dostupno na: <https://podravka-cdn.azureedge.net/repository/files/a/9/a9b29955fb219d4e9fba5abd012d8db4.pdf> [Pristupljeno: srpanj 2018]

unutar poslovnih programa i osiguravanje provedbe korporativnih standarda za marketing, tu su sektori Korporativni marketing i komunikacije te Istraživanje i razvoj.¹²⁰

4.3. Tržišta Grupe Podravka

Grupa Podravka je multinacionalna kompanija te jedna od vodećih u jugoistočnoj, srednjoj i istočnoj Europi. Vrijednost Podravka grupe je prepoznata širom svijeta te je ona rasprostranjena i posluje na više od šezdeset tržišta diljem svijeta na svih pet kontinenata (Europa, Amerika, Azija, Afrika i Australija). Grupa Podravka posjeduje vlastite tvrtke, ali također ima predstavništva u 14 zemalja, odnosno Grupi predstavlja 23 društava u 17 država te 17 predstavništva u 14 država.

Tablica 3: Ovisna društva, ustanova i predstavništva Izdavatelja i članova Grupe Podravka

Tvrtka	Država sjedišta
BELUPO d.d.	Hrvatska
Belupo d.o.o.	Slovačka
Belupo d.o.o.	Slovenija
Belupo d.o.o.	Makedonija
Farmavita d.o.o.	Bosna i Hercegovina
Ljekarne Deltis Pharm	Hrvatska
PODRAVKA d.o.o.	Slovenija
PODRAVKA d.o.o.	Bosna i Hercegovina
PODRAVKA DOOEL	Makedonija
Podravka International Deutshland – „KONAR“ GmbH	Njemačka
PODRAVKA INTERNATIONAL s.r.o.	Slovačka
Podravka Polska Sp.z.o.o.	Poljska
PODRAVKA-INTERNATIONAL Kft.	Mađarska
PODRAVKA d.o.o.	Srbija
PODRAVKA INTERNATIONAL S.R.L.	Rumunjska
PODRAVKA INTERNATIONAL Pty.Ltd.	Australija
PODRAVKA d.o.o.	Crna Gora

¹²⁰ Dostupno na: <http://www.zse.hr/userdocsimages/financ/PODR-fin2017-3Q-NotREV-K-HR.pdf>
[Pristupljeno: srpanj 2018]

PODRAVKA-LAGRIS a.s.	Češka
PODRAVKA INTERNATIONAL USA Inc.	Sjedinjene Američke Države
PODRAVKA Ltd.	Rusija
VEGETA PODRAVKA LIMITED	Tanzanija
PODRAVKA GULF Ltd.	Ujedinjeni Arapski Emirati
MIRNA d.d.	Hrvatska
Predstavništva društva PODRAVKA d.d	
Predstavništvo Podravka d.d.	Ukrajina
Predstavništvo Podravka d.d.	Rusija
PODRAVKA predstavništvo Latvija	Latvija
Predstavništvo Podravka d.d.	Kosovo
Predstavništvo Podravka d.d.	Rumunjska
Trgovačko predstavništvo Podravka d.d.	Bugarska
Predstavništvo Podravka d.d.	Švedska
Croatia PODRAVKA Inc.	Kina
Predstavništva društva BELUPO d.d.	
Belupo – Predstavništvo Moskva	Rusija
Belupo – Predstavništvo Kijev	Ukrajina
Belupo – Predstavništvo Skopje	Makedonija
Belupo – Predstavništvo Sarajevo	Bosna i Hercegovina
Belupo – Predstavništvo Beograd	Srbija
Belupo – Predstavništvo Prag	Češka
Belupo – Predstavništvo Priština	Kosovo
Belupo – Predstavništvo Varšava	Poljska
Belupo – Predstavništvo Alma- Ata	Kazahstan

Internet izvor: [5]

Proizvodne kapacitete, osim u Hrvatskoj ima i izvan nje te tako Grupa Podravka upravlja s 13 tvornica na četiri tržišta, u Republici Hrvatskoj, Republici Bosni i Hercegovini, Republici Sloveniji te Češkoj Republici. Njena snažna distributivna mreža proteže se od Jadranskog pa sve do Baltičkog mora što čini njenu distribuciju

razvijenom i omogućava bolju povezanost s kupcima na međunarodnom tržištu.¹²¹ Tvrtka ima vlastitu distribuciju proizvoda na Hrvatskom tržištu dok se u zemljama izvoza distribucija odvija putem vanjskih pružatelja logističkih usluga (outsourcing) nacionalnih i regionalnih partnera. Temeljem dobrih strateških saveza na pojedinim tržištima i dobro razvijenom distributivnom mrežom također vrši distribuciju proizvoda svojih partnera kao što su Heinz, Kraš i Adria te time dodatno proširuje asortiman koji nudi svojim kupcima.¹²²

Vrijednost proizvoda tvrtke Podravka prepoznali su brojni potrošači diljem svijeta te je kao takva ostvarila prisutnost svojih proizvoda u više od pedeset zemalja na svih pet kontinenata, kao što je prikazano na slici 10. Zemlje u kojima Podravka posluje su: Hrvatska, Slovenija, Bosna i Hercegovina, Srbija, Crna Gora, Makedonija, Kosovo, Poljska, Češka, Slovačka, Mađarska, Rumunjska, Bugarska, Rusija, Ukrajina, Latvija, Litva, Estonija, Armenija, Bjelorusija, Kazahstan, Kirgistan, Austrija, Njemačka, Švicarska, Švedska, Velika Britanija, Italija, SAD i Kanada, Južna Amerika, Australija, Kina, Ujedinjeni Arapski Emirati, Bliski Istok, Zapadna i Istočna Afrika i Sjeverna Afrika.¹²³



Slika 10: Prisutnost Podravke u svijetu, [23]

¹²¹ Dostupno na: <https://podravka-cdn.azureedge.net/repository/files/1/2/12c5d6af417304064219ace0b002a9fd.pdf> [Pristupljeno: srpanj 2018]

¹²² Dostupno na: <https://podravka-cdn.azureedge.net/repository/files/a/9/a9b29955fb219d4e9fba5abd012d8db4.pdf> [Pristupljeno: srpanj 2018]

¹²³ Dostupno na: <https://www.podravka.hr/kompanija/o-podravki/trzista/> [Pristupljeno: srpanj 2018]

Prodaja na inozemnim tržištima organizirana je putem Podravkinih internacionalnih poduzeća, vlastitih predstavništva u inozemstvu i prodajnih predstavnika koje se organizacijski nalaze u Podravki u Republici Hrvatskoj. Međunarodna tržišta podijeljena su u četiri grupe tržišta prema zemljopisnim regijama, pogledati u tablica broj 4.

Tablica 4: Grupe tržišta prema zemljopisnim regijama

Regije	Države
Adria	Hrvatska, Slovenija, Bosna i Hercegovina, Makedonija, Srbija, Kosovo, Albanija, Crna Gora i Grčka
Europa	Poljska, Češka, Slovačka, Mađarska, Rumunjska, Bugarska, Njemačka, Beneluks, Austrija, Švicarska, Francuska, Velika Britanija, Skandinavske zemlje, Italija i ostale zemlje Zapadne Europe
Rusija, ZND i Baltik	Rusija, Ukrajina, zemlje Pribaltika, Kazahstan i ostale zemlje ZND-a
Nova tržišta	Sjedinjene Američke Države, Kanada, Australija, države Afrike, države MENA i Azija uključujući Republiku Kinu

Internet izvor: [5]

Kao strateško i tržište od kojeg se ostvaruje najveći postotak izvoza (oko 70%) proglašeno je tržište Jugoistočne Europe, regija Adria. Prednost Podravke na tom području ostvaruje se u njenom poznavanju poslovne kulture tog tržišta, prepoznatljivosti marke i visokom imidžu proizvođača. U skladu s navedenim spoznajama, za Podravku je od snažnog interesa bila organizacija vlastitog poduzeća koja u potpunosti provode marketinšku i prodajnu politiku Podravke te su upravo iz tog razloga organizirana poduzeća sa sjedištem u Ljubljani, Sarajevu, Beogradu, Skopju i Podgorici te zbog specifičnosti tržišta na Kosovu, osnovano je predstavništvo i u Prištini.

Na tržištu Srednje Europe, regija Europa, Podravka ostvaruje oko 20% od ukupnog izvoza te je prodaja u potpunosti organizirana putem vlastitih poduzeća u Poljskoj,

Slovačkoj, Mađarskoj i Češkoj. Velik izazov i ujedno prilika za Grupu Podravka očituje se u tome da su te zemlje unutar EU, što omogućava veće prisustvo Grupe Podravke na tom tržištu, a ujedno veću obavezu i napor vezano uz prilagodbu zahtjevima konkurentski zrelog tržišta.

Regija Nova tržišta, odnosno Zapadna Europa, prekooceanske zemlje i zemlje Orijenta, ostvaruju oko 4% od ukupnog izvoza, a prodaja je organizirana putem vlastitih poduzeća u Njemačkoj, Australiji i SAD-u. Poduzeće u New York-u je od velikog značaja za tvrtku jer njime Podravka ostvaruje bolju prisutnost na tržištu koja omogućava efikasniju kontrolu i nadzor postojećih kanala distribucije i pronalaženje novih mogućnosti. Širenje Grupe Podravke na navedenom tržište omogućava efikasnije kreiranje i provođenje marketinške aktivnosti i kvalitetniju komunikaciju s potrošačima. Organizacija prodaje za ostale zemlje koje se nalaze na navedenom tržištu provodi se preko distributera, koji su ujedno i Podravkini kupci, a cjelokupni posao organiziraju prodajni predstavnici koji se nalaze u Podravki u Hrvatskoj.¹²⁴

Grupa Podravka je na tržištu Istočne Europe, regija Rusija, ZND i Baltik, prisutna još od 60-tih godina sa svojim proizvodnim markama Vegeta, Podravka i Lino. To područje Podravka prezentira kao iznimno potencijalno, osobito Rusiju, te ostvaruje oko 6% od ukupnog izvoza. Distribucija za navedeno područje ostvaruje se putem predstavništva u Rusiji, Ukrajini i Pribaltiku, što omogućava bolju pokrivenost i kontrolu tržišta i mogućnost za daljnji rast. Na tom tržištu jedino je prodaja u Rumunjskoj organizirana preko vlastitog poduzeća u Bukureštu.

4.4. Organizacija distribucije proizvoda Grupe Podravka u Republici Hrvatskoj

Hrvatska je još uvijek vodeće tržište po ukupnim rezultatima za proizvode Grupe Podravka. Preko polovine ukupne prodaje proizvoda ostvaruje se u Republici Hrvatskoj, a preko jedne trećine u zemljama centralne i jugoistočne Europe. U skladu s tim, kako bi povećala uspješnost i smanjila troškove distribucije i same tvrtke, Grupa Podravka je organizirala svoju distribuciju po segmentima tržišta, odnosno po distributivnim kanalima.

¹²⁴ Dostupno na: https://www.pbz.hr/sites/default/files/doc/tvrtke/podravka_prospekt_2006.pdf
[Pristupljeno: srpanj 2018]

Podjela prodaje, ovisno o segmentima tržišta, se organizirala na sljedeće distributivne kanale:

- Prodaja u kanale klasične prehrane („retail“),
- Prodaja u kanale GASTRO (HORECA),
- Prodaja smrznutog programa (vlastiti proizvodi).¹²⁵

Prodaja u kanale klasične prehrane, odnosno „retail“ podrazumijeva plasman prehrambenih proizvoda i pića iz vlastitog asortimana, te također komplementarnih proizvoda iz seta trgovačkih roba kao što je ekskluzivna distribucija asortimana Adria.

Kanal GASTRO (HORECA) se odnosi na uporabu na direktnom mjestu potrošnje, što podrazumijeva distribuciju asortimana Podravka prehrane i pića na direktna mjesta potrošnje kao što su restorani, caffè barovi, industrijski i institucionalni kupci i slično. Pretežito se radi ovog sektora koriste vanjski dobavljači, kako bi tvrtka mogla u potpunosti odgovoriti zahtjevima GASTRO kanala u slučaju kada postoji potražnja za proizvodima kojih oni nemaju u svom proizvodnom i distributivnom angažmanu.

U kanala smrznutog programa Podravka je svrstala distribuciju programa smrznute ribe Adria i smrznutog povrća.

S obzirom na veliku potražnju na hrvatskom tržištu, Grupa Podravka je također organizirala prodaju prema regijama. Na hrvatskom tržištu Grupa Podravka radi direktno s više od 4.000 kupaca, a kao nositelje prometa karakterizira ključne kupce. U grupu ključnih kupaca Grupa Podravka je svrstala sudionike u kanalu klasične prehrane („retail“), odnosno trgovačke lance poput Konzuma, Kauflanda, Lidla i ostali. Prodajna operativa pokriva retail (trgovine), gastro kanal (hoteli, restorani, institucije, industrija) te impulsna mjesta potrošnje (sezonskog karaktera).

Kako bi uspješno odrađivala distribuciju i prodaju široke palete Podravkinih proizvoda te zadovoljila potrebe kupaca na području tržišta Republike Hrvatske, prodaja je organizirana u 6 regija¹²⁶:

¹²⁵ Dostupno na: https://www.pbz.hr/sites/default/files/doc/tvrtke/podravka_prospekt_2006.pdf
[Pristupljeno: srpanj 2018]

- Središnja Hrvatska,
- Sjeverozapadna Hrvatska,
- Slavonija,
- Istra,
- Sjeverno Primorje,
- Dalmacija.

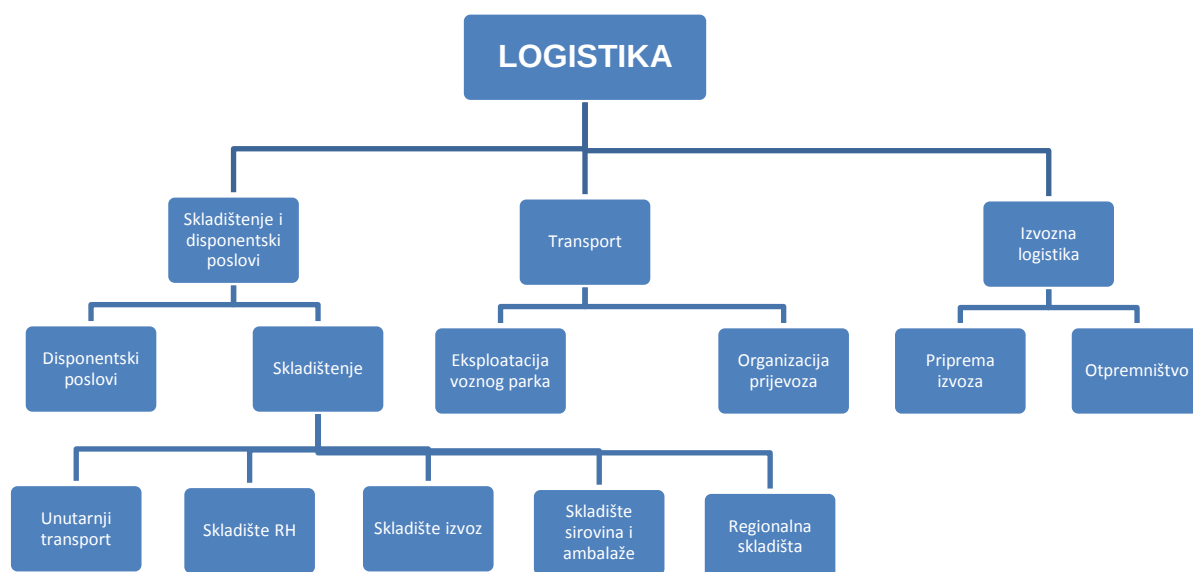
Distribucija široke palete proizvoda Grupe Podravka, u navedene regija odvija se kroz distributivna skladišta koja se nalaze u Koprivnici, Rijeci i Dugopolju.¹²⁷ Distribucija na području Dalmacije prije otvaranja skladišno-distributivnog centra u Dugopolju je bila decentralizirana, odnosno organizirana iz osam skladišta za pojedinačne asortimane. Otvaranjem novog centra, distribucija se centralizirala i kontrolira se iz jednog centra, čime su se optimizirali troškovi i povećala efikasnost distribucije. Također postoje skladišta u Zagrebu i Osijeku, koja se koriste kao cross-docking skladišta za robu koja se priprema u Koprivnici, a iz navedenih skladišta distribuciju rade ugovoreni distributeri.

4.5. Organizacijska struktura Grupe Podravka u sektoru logistike

Organizacijska struktura tvrtke je podijeljena na više glavnih sektora, a u ovom dijelu će se detaljno objasniti organizacijska struktura tvrtke u sektoru logistike. Sektor logistike je organiziran kroz tri glavne službe, a to su skladištenje i disponentski poslovi, transport i izvozna logistika. Svaka od navedenih službi ima svoju unutarnju organizaciju i podjelu ovisno o zadacima, aktivnostima i obvezama za koje su zadužene, kako je prikazano na grafikonu 10.

¹²⁶ Dostupno na: https://www.pbz.hr/sites/default/files/doc/tvrtke/podravka_prospekt_2006.pdf
[Pristupljeno: srpanj 2018]

¹²⁷ Dostupno na: https://www.pbz.hr/sites/default/files/doc/tvrtke/podravka_prospekt_2006.pdf
[Pristupljeno: srpanj 2018]



Grafikon 10: Organizacijska struktura Grupe Podravka u sektoru logistike, [29]

4.5.1. Služba skladištenje i disponentski poslovi

Unutar službe skladištenje i disponentski poslovi organizirale su se dvije odvojene pod službe, a to su disponentski poslovi i skladištenje. Služba disponentski poslovi je odgovorna za preuzimanje svih narudžbi od kupaca koji se nalaze unutar tržišta Republike Hrvatske. Disponentska služba prema tjednom i dnevnom planu isporuka formira pravac i određuje veličinu vozila kojim će roba biti isporučena, uzimajući u obzir nosivost vozila, volumen i broj kupaca na određenom pravcu, tako da sva roba bude isporučena na vrijeme.

Služba skladištenje orijentirana je na efikasno i efektivno funkcioniranje svih skladišta u Republici Hrvatskoj, skladište za isporuku roba u HR, skladište izvoza, skladište sirovina i ambalaže te na regionalna skladišta u Republici Hrvatskoj. Unutarnji transport se odnosi na organizaciju unutarnjeg transporta u tvornicama i skladištima na području i cijelom teritoriju Republike Hrvatske te podrazumijeva praćenje, kontrolu, nadzor, održavanje i pribavljanje viličara za cjelokupnu tvrtku. Osigurava i organizira rad transportnih radnika u skladištima, iskrcaj, ukrcaj i pripremu robe kako za ulaz u skladišta, tako i za isporuke robe kupcima. Praćenje i upravljanje skladištima podijeljeno je na skladište za isporuku u Republici Hrvatskoj, skladište

izvoza, skladište sirovina i ambalaže te regionalna skladišta. Pod skladištem za isporuku u Republiku Hrvatsku podrazumijeva se centralno skladište gotovih proizvoda za tržište Republike Hrvatske, manja skladišta na području Koprivnice te skladišta namijenjena za cross-docking na području Republike Hrvatske, dok proizvodna skladišta ne ulaze u ovaj sastav. Skladište za izvoz ne ulazi u sastav skladišta HR, nego se generira zasebno i nalazi se odvojeno od centralnog skladišta gotovih proizvoda za tržište Republike Hrvatske. Pod skladište sirovina i ambalaže podrazumijeva se centralno skladište za sirovinu te sva skladišta koja se nalaze unutar proizvodnih tvornica. Regionalna skladišta, koja se nalaze u Rijeci i Dugopolju, se također prate zasebno i predstavljaju skladišno-distributivne centre u kojima se obavljaju aktivnosti kao i u centralnom i izvoznom skladištu.

4.5.2. Služba transporta

Druga služba u sektoru logistike je transport, koji je podijeljen na eksploataciju voznog parka i organizaciju prijevoza. Služba za eksploataciju voznog parka je fokusirana na dostupnost dovoljnog broja vozila i vozača, na njihovu kontrolu i nadzor. Tvrtka trenutno ima oko 70 teretnih vozila, raznih nosivosti i volumena, ali prilagođenih potrebama tvrtke i što efikasnijeg iskorištenja svakog vozila kod isporuke robe kupcima. Od ukupnog broja vozila, 4 vozila namijenjena su za povezivanje i prijevoz roba i sirovina između skladišta i tvornica na području Koprivnice, a ostali za isporuku robe kupcima u Republici Hrvatskoj, transport do ostalih regionalnih skladišta, cross-docking skladišta u Republici Hrvatskoj, predstavništva izvan Republike Hrvatske te transport do centralnih skladišta velikih kupaca poput trgovačkih lanaca Konzum, Lidl, Kaufland i slično. Usko povezano s tim je služba za organizaciju prijevoza koja je odgovorna za organizaciju ruta za cijelo hrvatsko tržište te djelomično za izvoz. Organizacija prijevoza odnosi se na određivanje vozača, vozila te organizira prijevoz prema kupcima, regionalnim i cross-docking skladištima te do centralnih skladišta velikih kupaca. Mikro distribucija na određenim regijama obavlja se uz pomoć ugovorenih partnera. Izvoz do predstavničkih tvrtki u inozemstvu, se uglavnom kombinira vlastitim voznim parkom ili outsourcing-om, ovisno i isplativosti. Moguće su razne kombinacije prijevoza, zavisno o uvjetima isporuke, prijevoza, kao i hitnosti određenog prijevoza. Distribucija robe u ino predstavničkim tvrtkama odvija se uglavnom preko ugovorenih distributera u određenoj zemlji ili regiji.

4.5.3. Služba izvozne logistike

Treća i ujedno zadnja služba u sektoru logistike je izvozna logistika. Izvozna logistika je podijeljena na pripremu izvoza i otpremništvo. Priprema izvoza je zadužena za preuzimanje svih narudžbi iz izvoznih poduzeća, primjerice iz Rusije, dok je otpremništvo zaduženo za carinske poslove. Nakon preuzimanja narudžbi, služba za pripremu izvoza je dužna pregledati i prekontrolirati sve narudžbe, objediniti ih te poslati nalog za isporuku u izvozno skladište. Osim o izvoznim narudžbama, također obavljaju aktivnosti vezane uz potrebnu dokumentaciju. Potrebno je poznavanje zakona pojedinih zemalja i potrebne dokumentacije za svaku od njih. Dakle, osim preuzimanje narudžbe, služba za pripremu izvoza se brine i o samom izlazu robe iz skladišta, te je za rad u ovom sektoru potrebno znanje više jezika i zaposleno je samo visoko kvalificirano osoblje. Služba otpremništva vodi međunarodno carinske poslove, odnosno carinske poslove za sve ulaze u tvrtku, s obzirom da tvrtka ima i vanjske dobavljače, te sve carinske radnje vezane za dokumentaciju, ovjeru, te ostale potrebne radnje za izvoz.¹²⁸

4.6. Proizvodna postrojenja

Kompanija plasira širok asortiman proizvoda na tržišta širom svijeta. Proizvodne kapacitete, osim u Republici Hrvatskoj ima i izvan nje u još tri države. Što znači da Grupa upravlja s 13 tvornica na četiri tržišta, u Republici Hrvatskoj, Republici Bosni i Hercegovini, Republici Sloveniji i Češkoj Republici. Većinski dio proizvodnih kapaciteta se nalazi u Republici Hrvatskoj, odnosno 10 tvornica se nalazi u Republici Hrvatskoj, a od njih 10, sedam na području Koprivnice kako je i prikazano u tablici 5. Svojom snažnom distributivnom mrežom tvrtka plasira svoje proizvode diljem svijeta putem svojih predstavništva u drugim državama.

¹²⁸ Službeni dokumenti tvrtke

Tablica 5: Proizvodne tvornice Grupe Podravka

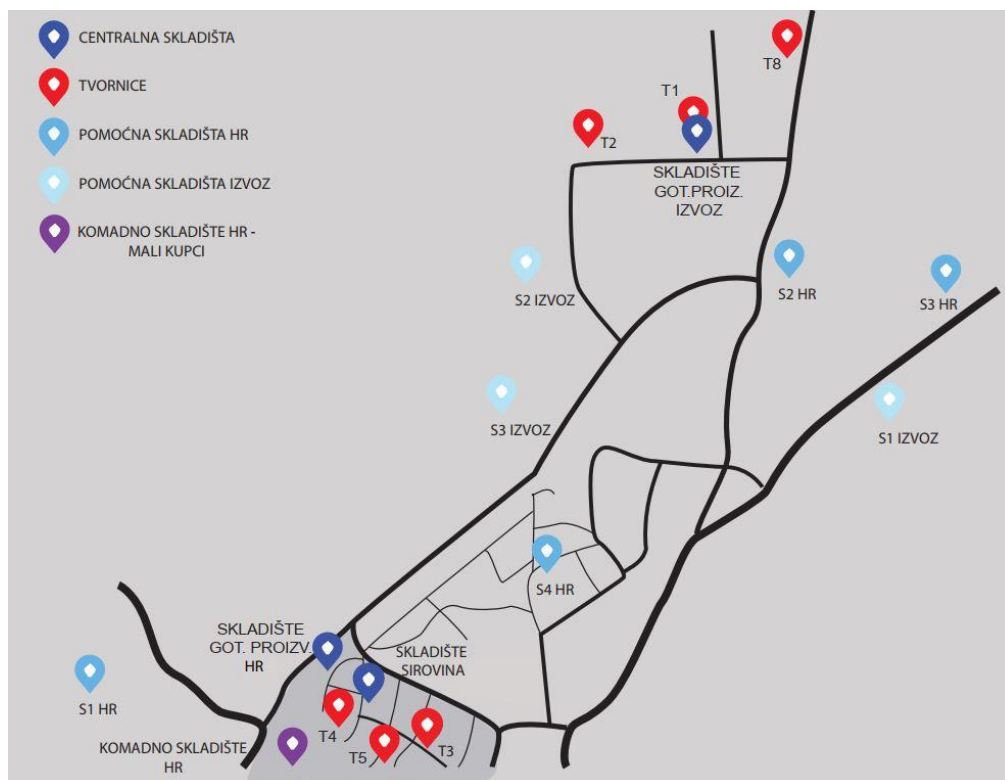
Tvornica	Sjedište
Tvornica juha i Vegete	Koprivnica
Tvornica Danica	Koprivnica
Tvornica dječje hrane i kremastih namaza	Koprivnica
Tvornica voća	Koprivnica
Tvornica Mlin	Koprivnica
Tvornica koktel peciva	Koprivnica
Tvornica Belupo	Koprivnica
Tvornica Kalnik	Varaždin
Tvornica povrća Umag	Umag
Tvornica Mirna d.d.	Rovinj
Tvornica Lagris	Luhačovic, Češka
Tvornica Farmavita	Sarajevo, Bosna i Hercegovina
Žito, prehrambena industrija d.d.	Ljubljana, Slovenija

Izvor: [23]

5. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA DISTRIBUCIJE PREHRAMBENIH PROIZVODA KOMPANIJE

**Ulazni podatci korišteni u ovom poglavlju nisu stvarni i ne prikazuju stvarnu situaciju kompanije, korišteni su kao podloga za prikaz optimizacije.*

Kako je prije objašnjeno, kompanija proizvodi i distribuira širok asortiman proizvoda. Posjeduje određeni broj skladišta i tvornica na području Republike Hrvatske i izvan nje. U tezi analiza postojećeg stanja distribucije će se prikazati distribucija i logistika unutar organizacije, odnosno distribucija od skladišta sirovina do skladišta gotovih proizvoda. Za provedbu analize uzete su ključne tvornice na području Koprivnice i Umaga, centralna skladišta sirovina i gotovih proizvoda te pomoćna skladišta. Prikazat će se problem decentralizacije tvornica proizvodnje i glavnih centralnih skladišta, njihove udaljenosti, dnevni protok proizvoda, odnosno paleta kroz skladišta i ostalo. Slika 11. prikazuje objekte na području Koprivnice, kako bi se lakše prikazao problem decentralizacije.



Slika 11: Prikaz decentraliziranih objekata na području Koprivnice

5.1. Centralno skladište za sirovine

Centralno skladište za sirovinu je pokretač cijelog distributivnog lanca. Nalazi se u industrijskom kompleksu u kojemu su smještene tri proizvodne tvornice te centralno skladište gotovih proizvoda za tržište Republike Hrvatske i komadno skladište HR za male kupce (slika 11). Skladište za sirovinu služi za skladištenje ambalaže i sirovine kojom se opskrbljuju sve proizvodne tvornice. Opskrba tvornica sirovinama vrši se na dnevnoj bazi s većim i manjim cestovnim transportnim sredstvima, ovisno o udaljenosti skladišta i tvornica. Tok sirovina i vrsta transportnog sredstva kojom se transportira sirovina do svake tvornice detaljnije će se objasniti u poglavlju distribucije i matematičkoj analizi.

5.2. Proizvodne tvornice

Uz centralno skladište za sirovinu, ključan element za odvijanje procesa distribucije predstavljaju proizvodni pogoni, odnosno tvornice. Ključne tvornice se nalaze na području Koprivnice i Umaga. Tvornice predstavljaju fizičku transformaciju sirovina u gotove proizvode. Objekt tvornice, osim prostora namijenjenog za proizvodnju proizvoda sadrži dva skladišta, skladište za sirovinu i ambalažu te skladište gotovih proizvoda. Tvornice skladište jedino onu sirovinu koja je potrebna samo za određenu proizvodnju tvornice. Nakon završenog procesa proizvodnje, svi gotovi proizvodi se skladište unutar tvornice određeni period kako bi se ispitala kvaliteta, obavile provjere i potrebne operacije u vezi proizvoda prije nego što finalni ispravni proizvod izađe iz proizvodnje. Nakon završenog procesa proizvodnje i provjere, gotovi proizvodi se transportiraju direktno do centralnih skladišta gotovih proizvoda ili pomoćnih skladišta zbog nedostatka skladišnog kapaciteta centralnog skladišta. Kako je već spomenuto, tvornice proizvode različite proizvode što uvjetuje različitim načinom transporta. Uvjeti transporta mogu biti laka i teška roba koja odgovara jedino podnom slaganju paleta prilikom transporta, te se također proizvodi roba koja odgovara duplom slaganju paleta u transportnom sredstvu prilikom transporta. Vrsta transportnog sredstva kojom se prevoze proizvodi od tvornice do centralnog skladišta ovisi o udaljenosti istih. Način slaganja paleta u transportnom sredstvu, vrsta transportnog sredstva te dnevni izlaz paleta iz pojedine tvornice objasniti će se u poglavlju 5.4.

5.3. Skladišta gotovih proizvoda

Gotovi proizvodi se skladište u centralnim, pomoćnim i regionalnim skladištima. Regionalna skladišta se nalaze u Dugopolju i Rijeci, a služe za opskrbu tržišta na području Dalmacije i Istre. Postoje dva centralna skladišta, a to su centralno skladište za distribuciju proizvoda na tržištu Republike Hrvatske te centralno skladište za izvoz. Centralna skladišta uključuju više manjih i većih pomoćnih skladišta koja organizacijski pripadaju centralnim skladištima, a služe samo kao privremena buffer skladišta. Centralna skladišta se nalaze na različitim lokacijama na području Koprivnice, kako je prikazano na slici 11. Centralno skladište za hrvatsko tržište se nalazi u industrijskoj zoni gdje su smještene tvornice 3, 4 i 5, dok se centralno skladište za izvoz nalazi uz tvornicu 1. U tablici 6 prikazan je kapacitet centralnih i pomoćnih skladišta te broj radnika po skladištima, pri čemu nisu ubrojeni transportni radnici i vozači viličara. Broj vozača viličara je 38 koji se raspoređuju u tri radne smjene prema potrebi u određena skladišta radi ukrcaja ili iskrcaja tereta. Prosječno vrijeme trajanja ukrcaja/iskrcaja je 15 minuta. Popunjenost kapaciteta svih skladišta je od 85% do 95%.

Tablica 6: Kapaciteti skladišta u paletama i broj radnika u skladištima

Skladišta	Kapacitet	Broj radnika
Skladište gotovih proizvoda HR	12856	76
Skladište 1	750	2
Skladište 2	2400	3
Skladište 3	3100	3
Skladište 4	1200	2
Ukupno	20306	86
Skladište gotovih proizvoda Izvoz	10864	31
Skladište 1	700	2
Skladište 2	400	1
Skladište 3	1500	2
Ukupno	13464	36
Sve ukupno	33770	122

Izvor: [29]

5.3.1. Opremljenost i način rada skladišta

Skladišta gotovih proizvoda su opremljena s manualnim podnim i regalnim odlaganjem proizvoda, gdje se palete ukrcavaju u cestovno transportno sredstvo pomoću viličara. Jedino automatizirano i uređeno skladište je skladište tvornice 1, a sam ukrcaj se obavlja kao puna paleta ili se pune palete raspakiraju te se kutije slažu u kontejner ili cestovno transportno sredstvo. Ukupan broj viličara s kojim se raspolaže je 185, a to su plinski, električni, ručni i visokoregalni viličari. Centralno skladište HR se sastoji od 3 rampe za ulaz i dvojih velikih vrata izlaza pri čemu su smješteni na suprotnim stranama. Izvozno skladište se sastoji od 4 rampe za izlaz i jednih vrata za ulaz robe pri čemu su uzlaz i izlaz na jednom mjestu.

Prostor prijema nije adekvatno organiziran, a prije nego bude zaprimljena u skladište, roba je pohranjena na otvorenom prostoru ili nedovoljno zaštićenom kako je prikazano na slici 12.



Slika 12: Prijem robe u skladište, [29]

5.3.2. Centralno skladište gotovih proizvoda HR

Distribucija gotovih proizvoda prema velikim i malim kupcima na tržištu Republike Hrvatske započinje u centralnom skladištu gotovih proizvoda HR. Skladište HR je centralno skladište gotovih proizvoda u kojemu se nalazi većina asortimana prehrane za domaće kupce. Skladište gotovih proizvoda za velike i male kupce se nalazi na različitim lokacijama, odnosno otpremni nalog za velike kupce se formira u centralnom skladištu HR ili pomoćnom skladištu, a za male kupce u posebnom komadnom skladištu. Način odvijanja tog procesa je da se u centralno skladište HR pošalje objedinjena narudžba za sve proizvode, te se iz centralnog skladišta HR formiraju palete za komadno skladište, koje se u komadnom skladištu raspakiraju i ponovno formiraju prema narudžbama pojedinih malih kupaca.

Centralno skladište HR zahtjeva velik broj operacija, radnika i viličara za ispunjenje zahtjeva otpreme naloga. Osim otpreme punih paleta za velike kupce, u ovom skladištu se formiraju komisione i mix palete za kupce s posebnim zahtjevima. Posebni zahtjevi se odnose na način slaganja paleta prema posebnim zahtjevima, primjerice sandwich palete, obilježavanje SSCC kodovima, slaganje robe po grupama proizvoda i slično.

Skladište, odnosno regali unutar skladišta su podijeljeni u dvije sekcije. Ograničen prostor u kojemu se skladišti veliki broj asortimana te posebni zahtjevi kupaca za specifičnim načinima slaganja paleta prije otpreme (koji iziskuju dodatne aktivnosti) glavni su razlog takve podjele unutar skladišta.

U prvom djelu se skladište pune palete, gdje se ujedno nalazi i zona ekspedita, dok druga zona služi kao komisioni prostor, skladište komisionih paleta te zona dorade. Roba se iz prvog dijela dovodi jednim tipom viličara na prelazne rampe preko koje ulazi u drugi dio namijenjen komisioniranju, te drugi tip viličara preuzima paletu i odlaže u regalnu konstrukciju. Nakon što je paleta u drugom dijelu komisionirana, ona se ponovo vraća u prvi dio (dio ekspedita) odakle ide u otpremu. Razlog tome je nedovoljno velika slobodna zona u prvom dijelu ispred regalne konstrukcije, a samo komisioniranje u drugom dijelu se vrši ispred i unutar regalne konstrukcije.

Dodatni problem u izvršenju aktivnosti stvara zastarjela regalna konstrukcija koja je u više navrata reparirana i zavarivana, a sva manipulacija se vrši regalnim manualnim viličarima unutar regalne konstrukcije.

5.3.3. Upravljanje zalihama

Proizvodnja širokog asortimana proizvoda i plasiranje na velik broj tržišta podrazumijeva visoku razinu zaliha bilo da se radi o sirovinama ili gotovim proizvodima. S obzirom da kompanija proizvodi proizvode s ograničenim rokom trajanja, organizacija obrtaja zaliha funkcionira po FEFO metodi (First expired-First out). FEFO metoda znači da gotov proizvod kojem prvom ističe rok trajanja (najstariji proizvod), prvi se lansira van na tržište kako bi se prodala sva proizvedena količina i ne bi došlo do zastare proizvoda u skladištu.

Planiranje proizvodnje i zaliha gotovih proizvoda se temelji na prijašnjim istraživanjima i iskustvu. Praćenjem i analizom proizvodnje i potražnje proteklih godina, razrađuje se grubi plan za razdoblje naredne godine, tako se primjerice proizvodnja i zalihe za razdoblje 2019-te godine planiraju tijekom 2018-te godine. Nakon planiranja grubog plana, planira se proizvodnja i zalihe po intervalima, odnosno po mjesecima pa po tjednima. Veliki kupci također planiraju svoju prodaju unaprijed, no ona je varijabilna sve do mjesec dana prije plasiranja proizvoda na tržište, što znači da je i proizvodnja tih proizvoda varijabilna do tog trenutka. Primjerice grubo se planira veća proizvodnja i prodaja proizvoda u 5-om mjesecu naredne godine radi sezonskih proizvoda ili akcije na taj proizvod, ali se ispostavi da će to ipak biti u 6-om mjesecu, stoga se fiksni plan radi mjesec dana prije.

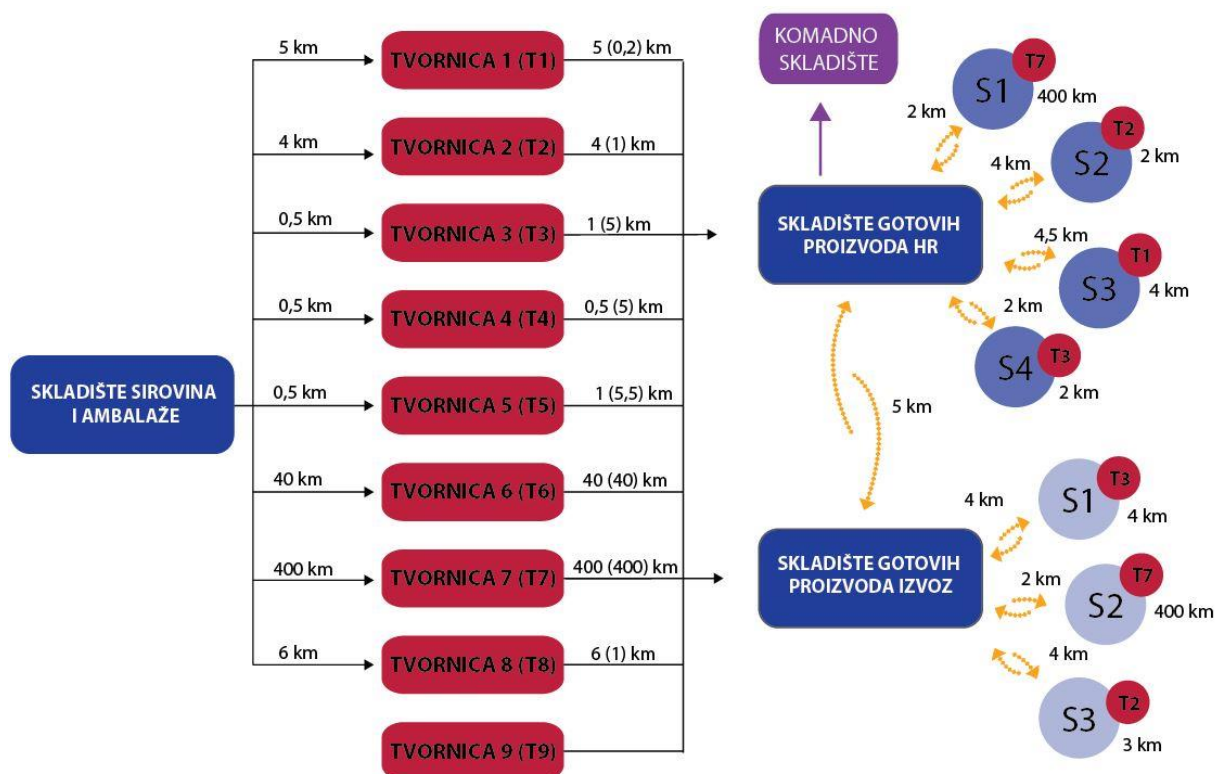
Praćenje razine zaliha u svim skladištima logistike i tvornicama, te skladišno-distributivnim centrima Rijeci i Dugopolju je kontinuirano. Zalihe se prosječno planiraju za 32 dana, no boljom razinom planiranja cilj je smanjiti ih na 20 dana, odnosno teži se Just in Time sustavu. Razina zaliha se stalno prati, a narudžba za nadopunu zaliha šalje se kada razina zaliha padne na signalnu zalihu, odnosno točku ponovne narudžbe. Zalihe se raspoređuju po skladišnim centrima također na temelju analitike i iskustva o potražnji proizvoda na tržištima. Raspoređuju se prema potražnji za određenim proizvodima na određenim regijama, primjerice ako je veća potražnja u regijama Dalmacije ili Istre direktno se usmjere proizvodi na skladište u Dugopolje i

Rijeku ili pak ako se u nekom trgovačkom lancu planira neka akcija tako se i usmjeravaju zalihe proizvoda.

Poslovno-informatički program koji je umrežio sve organizacije i omogućio skladno odvijanje svih procesa je SAP. Usklađivanjem WMS sustava (Warehouse Management System) i poslovno-informatičkog sustava SAP omogućio se pregled zaliha u svakom trenutku i u svakom skladištu u svijetu. Umrežavanjem sustava omogućen je uvid u rok trajanja svakog artikla, zalihi artikala po pojedinom skladištu kao i praćenja kretanja određenog artikla (ulazi i izlazi).

5.4. Distribucija

Distribucija se dijeli na vanjski i unutarnji tok materijala koji je usko povezan. Odnosno, unutarnji tok, predstavlja tok sirovine od centralnog skladišta za sirovine kroz tvornice te tok gotovog proizvoda od tvornica do centralnih i pomoćnih skladišta. Vanjska distribucija prikazuje tok gotovih proizvoda od skladišta do krajnjeg potrošača. U ovom dijelu će se detaljno objasniti tok između prethodno navedenih elemenata (skladište za sirovinu, tvornice proizvodnje, centralna skladišta za gotove proizvode, pomoćna skladišta), odnosno tok sirovina do tvornica i gotovih proizvoda do skladišta kao unutarnja distribucija, te će prikazati kako organizacijska struktura unutarnje distribucije utječe na efikasnost i efektivnost vanjske distribucije. Kako bi se lakše popratila unutarnja i vanjska distribucija, tok sirovina i gotovih proizvoda između objekata prikazan je na slici 13 s pripadajućim udaljenostima između objekata.



Slika 13: Tok sirovina i gotovih proizvoda između objekata
Izvor: Izradio autor

Pravci – protok sirovine i gotovih proizvoda,

Strelice – smjer,

Brojevi na pravcu – udaljenosti u kilometrima od skladišta sirovina do tvornica te od tvornica do skladišta gotovih proizvoda HR

Brojevi () – udaljenosti u kilometrima od tvornica do skladišta gotovih proizvoda IZVOZ

Slika prikazuje organizaciju unutarnje logistike tvrtke, odnosno proizvodni proces koji proizvod prođe od sirovine do gotovog proizvoda pa sve do odvijanja procesa vanjske distribucije. Proces započinje sa centralnim skladištem sirovina i ambalaže, te se nastavlja dalje kroz devet prikazanih proizvodnih tvornica, a proces završava gdje gotov proizvod izlazi iz centralnog skladišta gotovih proizvoda ovisno radi li se o hrvatskom tržištu ili izvozu te iz pomoćnih skladišta i ukrcava se u kamion spreman za otpremu. Slika prikazuje decentraliziranu unutarnju organizaciju tvrtke te transportne putove u kilometrima koje je potrebno svakodnevno prijeći kako bi se odvio proizvodni proces i distribucija.

5.4.1. Unutarnja distribucija

Unutrašnji transport započinje prijevozom sirovina do proizvodnih pogona određenom vrstom transportnog sredstva. Nakon proizvodnje gotovih proizvoda, transport se odvija na rutama između tvornica i centralnog skladišta HR, tvornica i centralnog skladišta za izvoz, te tvornica i manjih pomoćnih skladišta. Transportne rute između tvornica i pomoćnih skladišta se odvijaju na dnevnoj bazi iz razloga prekapacitiranosti centralnih skladišta te se stoga roba iz određenih tvornica skladišti u privremenim, buffer skladištima. Transportna ruta se također odvija između centralnih i pomoćnih skladišta te centralnog skladišta HR i komadnog skladišta za male kupce, kada se radi otpremni nalog za vanjsku distribuciju, što je objašnjeno u sljedećem poglavlju.

Vrsta transportnog sredstva kojom se koristi prijevoz proizvoda ovisi o udaljenosti skladišta i tvornica. Skladište sirovina i centralno skladište HR se nalaze unutar industrijskog kompleksa, odnosno na udaljenosti od 1000m, stoga se za opskrbu tvornica i transport od tvornice do skladišta HR koriste ista transportna sredstva. Centralno skladište gotovih proizvoda za izvozno tržište se nalazi uz tvornicu 1, odnosno na drugoj lokaciji od centralnog skladišta HR, te se stoga za prijevoz gotovih proizvoda od određenih tvornica do skladišta za izvoz koriste druga transportna sredstva. Vrsta transportnih sredstva koja se koriste za unutrašnji i vanjski transport su prikazani na slici 14.

	Vrsta transportnog sredstva	Nosivost (tona)	Kapacitet (paleta)	Broj vozila	Ruta tvornica-skladište HR	Ruta tvornica-skladište IZVOZ
	Kamion 1	10 t	36	4	T1, T2, T8	T2, T3, T4, T8
	Traktor - kolica	7,5 t	12	4	T3, T4, T5	T1
	Tegljač	25 t	33	39	T6, T7, T9, vanjska distribucija	T6, T7, T9, vanjska distribucija
	Kamion 2	7 t	14	23	Koriste se za vanjsku distribuciju	

Slika 14: Vrste transportnih sredstva za unutrašnji i vanjski transport
Izvor: Izradio autor

Tablica prikazuje vrste transportnih sredstva koje se koriste u unutarnjoj i vanjskoj distribuciji, te njihova ograničenja s obzirom na kapacitet paleta i nosivost. Transportno sredstvo traktor-kolica se koristi za prikazane relacije između tvornica i skladišta, no također se koriste u transportu gotovih proizvoda iz centralnog skladišta HR do komadnog skladišta za male kupce. Transportno sredstvo tegljač se koristi za vanjsku distribuciju, a također i za unutarnju za tvornice koje se nalaze na velikoj udaljenosti od skladišta.

Transport se odvija po principu da transportno sredstvo u jednom smjeru prevozi gotove proizvode u skladišta, a u drugom smjeru sirovinu u tvornice ili neke druge potrebne materijale. Što znači da se pri svakoj transportnoj ruti nastoji minimizirati prazan hod. Transport gotovih proizvoda od tvornica do skladišta se odvija na način da kamion u jednom smjeru prevozi samo gotove proizvode iz jedne tvornice do glavnog skladišta, odnosno nema okrupnjavanja proizvoda iz različitih tvornica. Organizaciju unutarnjeg transporta vodi služba na temelju uvida u stanje zaliha na svim skladištima pomoću poslovno-informatičkog sustava SAP. Praćenjem razine zaliha na dnevnoj bazi, transportna sredstva se usmjeravaju prema skladištima gdje je potrebno nadopuniti zalihe.

Kako je objašnjeno u poglavlju 5.2. „Proizvodne tvornice“ transport paleta ovisi o vrsti robe koja se prevozi, odnosno postoje ograničenja. Ograničenja u ovom slučaju su vrsta robe, te laka i teška roba koja se može prevoziti isključivo podnim načinom slaganja u transportnom sredstvu. Ukoliko ograničenja ne postoje, roba odgovara duplom slaganju paleta u transportnom sredstvu prilikom transporta kako je prikazano u tablici 7. Kao što je naznačeno u tablici 7., ograničenje označeno s oznakom „+“ podrazumijeva nemogućnost duplog slaganja paleta u transportnom sredstvu, dok oznaka „-“ podrazumijeva mogućnost duplog slaganja paleta u transportnom sredstvu.

Tablica 7: Prikaz iskorištenosti kapaciteta korištenog transportnog sredstva s obzirom na ograničenja na relaciji tvornica-centralna skladišta

Tvornica	Težina palete (kg)	Ograničenja (+/-)	Centralno skladište gotovih proizvoda HR		Centralno skladište gotovih proizvoda IZVOZ	
			Vrsta transportnog sredstva	Broj paleta	Vrsta transportnog sredstva	Broj paleta
T1	280	+	Kamion 1	18	Traktor-kolica	12
T2	220	-	Kamion 1	36	Kamion 1	36
T3	280	-	Traktor-kolica	12	Kamion 1	36
T4	250	+	Traktor-kolica	12	Kamion 1	18
T5	500	+	Traktor-kolica	12		
T6	170	+	Tegljač	33	Tegljač	33
T7	700	+	Tegljač	33	Tegljač	33
T8	220	+	Kamion 1	18	Kamion 1	18
T9	250	+	Tegljač	33	Tegljač	33

Izvor: Izradio autor

*Proizvodi iz tvornice 5 se ne izvoze!

*Prijevoz iz tvornice 9 se organizira na poseban način te se ne koristi raspoloživi tegljač kompanije za ovaj transport!

Uzimajući u obzir sliku 14, vrsta transportnih sredstva, tablica 7 prikazuje vrstu transportnog sredstva s kojim se prevoze proizvodi iz svake tvornice do centralnog skladišta gotovih proizvoda HR te centralnog skladišta gotovih proizvoda IZVOZ. Osim navedenih ograničenja vezanih uz transportno sredstvo, također postoje ograničenja vezana za robu. U tablici su vidljiva ograničenja za proizvode iz svake tvornice, odnosno dopušten način slaganja palete prilikom transporta (podno ili duplo slaganje). U tablici je vidljivo da ograničenja vezana za težinu palete imaju proizvodi iz tvornice 5 (600kg) te proizvodi iz tvornice 7 (700kg), dok ograničenja vezana za vrstu robe imaju proizvodi iz tvornica 1, 4, 6, 8 i 9. Također je vidljivo da se koriste različita transportna sredstva za prijevoz robe iz jedne tvornice do centralnog skladišta HR i centralnog skladišta IZVOZ. Razlog tome su lokacija i udaljenosti

tvornice do centralnih skladišta što je vidljivo na slici 11 (Prikaz decentraliziranih objekata na području Koprivnice).

Tablica 7 prikazuje da prijevozno sredstvo traktor-kolica vrši transport proizvoda iz četiri tvornice za centralna skladišta, odnosno iz tri tvornice za centralno skladište HR, te iz jedne tvornice za centralno skladište IZVOZ, pri čemu je i raspoloživost sredstva traktor-kolica četiri, što je vidljivo na slici 14 (vrsta transportnih sredstva).

Transportno prijevozno sredstvo tegljač, kako je već spomenuto, se koristi za vanjsku distribuciju proizvoda, no također u unutarnjoj distribuciji za velike udaljenosti tvornica i skladišta. Preuzimanje i transport proizvoda iz tvornice 6 je organiziran na način da kada se vrši krajnja distribucija proizvoda kupcima prema području tvornice 6, gotovi proizvodi se u povratku preuzimaju i transportiraju u centralna skladišta.

Tablica prikazuje da „Kamion 1“ obavlja transport proizvoda iz tri tvornice do centralnog skladišta gotovih proizvoda HR, te iz četiri tvornice do centralnog skladišta gotovih proizvoda IZVOZ. Iz tablice se može zaključiti da je ukupna raspoloživost „Kamiona 1“ četiri, ukupan broj tvornica iz kojih transportira proizvod do centralnih skladišta je pet, a ukupan broj različitih ruta koje mora odraditi je sedam. Bez obzira što se „Kamion 1“ koristi za prikupljanje proizvoda u istoj tvornici za centralna skladišta, broj ruta je veći zbog decentraliziranog centralnog skladišta IZVOZ i centralnog skladišta HR. Uzevši u obzir ograničenje proizvoda s obzirom na vrstu robe (podno slaganje-18 paleta), način transporta (bez okrupnjavanja), i kapacitet „Kamiona 1“ (36 paleta) vidljivo je da kapacitet „Kamiona 1“ nije u potpunosti iskorišten u četiri slučaja (Tvornica 1-skladište HR, Tvornica 8-skladište HR, Tvornica 4-skladište IZVOZ, Tvornica 8-skladište IZVOZ).

Tablica 7 prikazuje transportne rute na relaciji tvornice-centralna skladišta, no također se rute odvijaju na relaciji određene tvornice-pomoćna skladišta sa istim prije spomenutim ograničenjima, prikaz tablica 8. Radi nedovoljnog kapaciteta centralnih skladišta, višak zaliha gotovih proizvoda (30% od ukupnog outputa) skladišti se u pomoćnim skladištima ovisno o tržištu za koje je namijenjeno.

Tablica 8: Prikaz iskorištenosti kapaciteta korištenog transportnog sredstva s obzirom na ograničenja na relaciji tvornica-pomoćna skladišta

Tvornice	Ograničenja (+/-)	Pomoćna skladišta HR		Pomoćna skladišta IZVOZ	
		Vrsta transportnog sredstva	Broj paleta	Vrsta transportnog sredstva	Broj paleta
T1	+	Kamion 1	18		
T2	-	Kamion 1	36	Kamion 1	36
T3	-	Kamion 1	36	Kamion 1	36
T7	+	Tegljač	33	Tegljač	33

Izvor: Izradio autor

Analizirajući sliku 13 (Tok sirovina i gotovih proizvoda između objekata) i tablicu 8, vidljivo je da centralno skladište HR ima četiri pomoćna skladišta, a broj tvornica od kojih se odvija relacija prema pomoćnom skladištu je također četiri, dok centralno skladište IZVOZ sadrži tri pomoćna skladišta te također relacije se odvijaju iz tri tvornice. Uzevši u obzir sliku 13 (tok materijala), vidljivo je kako svako pojedino skladište sadrži proizvode iz samo jedne tvornice. Prema tome transportne rute koje se odvijaju između tvornica i pojedinih pomoćnih skladišta su sljedeće (prema slici 13):

Pomoćna skladišta HR

T1 – S3

T2 – S2

T3 – S4

T7 – S1

Pomoćna skladišta IZVOZ

T2 – S3

T3 – S1

T7 – S2

Iz tablice 8 vidljivo je da se transportno sredstvo „Kamion 1“ koristi za transport proizvoda iz tri tvornice prema pomoćnim skladištima, odnosno za pet različitih relacija prema udaljenostima zbog različitih lokacija pomoćnih skladišta, koja sadrže iste proizvode, za domaće tržište i izvoz. Referirajući se na tablicu 7 (relacija tvornica i centralnih skladišta), zaključilo se da transportno sredstvo „Kamion 1“ na toj relaciji radi sedam različitih ruta ili relacija, a na relaciji tvornice-pomoćna skladišta pet

različitih relacija. Transport proizvoda između svih navedenih relacija se obavlja na dnevnoj bazi, iz čega proizlazi da „Kamion 1“ dnevno mora preći 12 različitih relacija da preveze proizvode iz šest tvornica, pri čemu je potrebno uzeti u obzir da se transport proizvoda iz tvornice 3 vrši s dva različita prijevozna sredstva za centralno skladište HR i pomoćno skladište HR.

Transportno sredstvo tegljač se koristi za tvornicu 7 na relaciji tvornica-centralna skladišta te na relaciji tvornica pomoćna skladišta. Razlog tome je velika udaljenost tvornice do skladišta. No kad transportno sredstvo dođe na područje gdje su smještena skladišta potrebno je napraviti jednu ili dvije relacije da preveze robu do skladišta za hrvatsko tržište, te također jednu ili dvije relacije za prijevoz robe do skladišta za izvozno tržište. Broj relacija ovisi o dnevnom izlazu paleta iz tvornica za hrvatsko tržište i za izvoz.

Iskoristivost kapaciteta kamiona nije potpuna, kao i u slučaju relacije tvornice-centralna skladišta. Kapacitet „Kamiona 1“ nije u potpunosti iskorišten na relaciji tvornica 1-pomoćno skladište HR, što je vidljivo uzevši u obzir ograničenje proizvoda s obzirom na vrstu robe (podno slaganje-18 paleta), način transporta (bez okrupnjavanja) i kapacitet „Kamiona 1“ (36 paleta).

Sagledavši cjelokupnu ne iskorištenost kapaciteta „Kamiona 1“ za transport do centralnih i pomoćnih skladišta, taj nedostatak može se primijetiti u pet slučajeva (4 slučajeva-centralno skladište, 1 slučaj-pomoćno skladište). Broj pojedinih slučajeva ovisi o količini proizvedene robe u tvornicama, odnosno koliko puta „Kamion 1“ napravi navedene relacije u transportu robe od tvornica do odredišta.

Nastavno u tekstu će se u tablica 9 prikazati dnevni ulaz proizvoda u pojedina skladišta iz devet tvornica.

Tablica 9: Prikaz dnevnog izlaza proizvoda iz tvornica i dnevnog ulaz u pojedina skladišta

Skladišta za hrvatsko tržište				Skladišta za izvoz		
Tvornice	Proizvedeni izlazni kapacitet tvornica (palette)	Ulaz u centralno skladište HR	Ulaz u pomoćna skladišta HR	Proizvedeni izlazni kapacitet tvornica (palette)	Ulaz u centralno skladište IZVOZ	Ulaz u pomoćna skladišta IZVOZ
T1	139	97	42	144	144	
T2	150	105	45	124	88	36
T3	91	64	27	103	72	31
T4	24	24		36	36	
T5	70	70				
T6	105	105		98	98	
T7	32	22	10	80	56	24
T8	63	63		69	69	
T9	80	80		165	165	
Ukupno	754	630	124	819	728	91

Prosječan dnevni izlaz paleta -hrvatsko tržište	786	Prosječan dnevni izlaz paleta-izvoz	870
--	-----	--	-----

Izvor: Izradio autor

Tablica prikazuje prosječan izlaz proizvoda iz svih tvornica za hrvatsko tržište i za izvoz. Također je u tablici vidljivo koliko proizvoda dnevno uđe u centralna i pomoćna skladišta za oba tržišta. Radi nedovoljnog kapaciteta centralnih skladišta, višak zaliha gotovih proizvoda (30% od ukupnog outputa) skladišti se u pomoćnim skladištima ovisno o tržištu za koje je namijenjeno. Skladišta za gotove proizvode rade u tri smjene, a ulaz proizvoda u skladište se odvija tijekom prve dvije smijene. Tijekom druge i treće smijene se odvija izlaz proizvoda iz skladišta, pri čemu dolazi do preklapanja ulaza i izlaza tijekom druge smijene.

Temeljna analiza trenutnog stanja i ukupni troškovi unutarnje distribucije izračunati će se u podnaslovu „Matematička analiza trenutnog stanja“ korištenjem podataka iz prikazane tablice, podataka o transportnim sredstvima i njihovim kapacitetima, te udaljenostima transportnih ruta, a u obzir će se uzeti specifična ograničenja vezana za robu ili transportno sredstvo.

5.4.2. Vanjska distribucija

Krajnja ili vanjska distribucija se odvija sa 62 prijevozna sredstva, od kojih je 39 koristi kao prijevozno sredstvo tegljač, 23 kao prijevozno sredstvo „Kamion 2“, prema slici 14 (vrsta transportnih sredstva). Formiranje otpremnog naloga za hrvatsko tržište i izvoz se odvija sa više lokacija, ovisno o stanju proizvoda na zalihama te da li se radi o velikim ili malim kupcima.

Izvoz

Bitno je naglasiti da je centralno skladište gotovih proizvoda za izvoz odvojeno od centralnog skladišta gotovih proizvoda za domaće tržište te se nalazi uz tvornicu 1.

Proces ispunjenja pripreme otpremnog naloga za izvoz započinje ukrcajem robe u kamion iz 2 ili 3 različita skladišta u slučaju kada nema dovoljno zaliha proizvoda u jednom skladištu. Proces započinje tako da kamion dolazi u jedno od pomoćnih skladišta u kojemu se odvija ukrcaj jednog proizvodnog asortimana te potom odlazi u skladište za izvoz gdje se odvija ukrcaj ostalog asortimana za izvoz i obrnuto.

Domaće tržište

Skladište HR je centralno skladište gotovih proizvoda u kojemu se nalazi većina asortimana prehrane za domaće kupce. Priprema otpremnog naloga za velike kupce se također odvija iz jednog ili više skladišta, ovisno o veličini narudžbe i stanju zaliha u skladištu, na isti način kao i u skladištu za izvoz.

Transportne relacije cestovnih teretnih vozila odvijaju se i između centralnih skladišta za HR i izvoz u slučaju da nedostaje proizvoda na zalihama. Proizvodi se pripreme, zapakiraju i ukrcaju u cestovno teretno vozilo u centralnom skladištu HR, te se prevoze u skladište za izvoz gdje se ukrcaju palete s potrebnim proizvodima i ispostavlja se potrebna dokumentacija, odnosno otpremni nalog iz skladišta za izvoz. Iz tog razloga objedinile su se šifre za proizvode kako bi se mogao distribuirati

proizvod s istom deklaracijom u više zemalja koje se podudaraju s zakonom i jezikom, primjerice Republika Hrvatska i Republika Bosna i Hercegovina.

Priprema otpremnog naloga za male kupce započinje u centralnom skladištu HR, gdje se formiraju palete prema objedinjenim narudžbama malih kupaca, te se transportiraju palete u komadno skladište. U komadnom skladištu se pristigle palete raspakiraju te se ponovno formiraju prema narudžbama pojedinih malih kupaca.

5.5. Matematička analiza trenutnog stanja unutarnje distribucije

U ovom dijelu rada, matematički će se prikazati trenutno stanje unutarnje distribucije opisano u tekstu. Analiza će se raditi na temelju dostupnih podataka koji utječu na isplativost i efikasnost unutarnje distribucije. U izračun se neće uključiti način distribucije tvornice 6 i tvornice 9 zbog specifične organizacije distribucije proizvoda iz navedenih tvornica. Preuzimanje i transport proizvoda iz tvornice 6 je organiziran na način da kada se vrši krajnja distribucija proizvoda kupcima prema području tvornice 6, gotovi proizvodi se u povratku preuzimaju i transportiraju u centralna skladišta, što znači da nije unaprijed organizirano prikupljanje proizvoda iz navedene tvornice. Prijevoz iz tvornice 9 se organizira na poseban način te se ne koristi raspoloživi tegljač kompanije za ovaj transport.

Na temelju dostupnih podataka, izračunati će se ukupni kilometri koje prijeđu transportna sredstva za transport proizvoda do skladišta za gotove proizvode te jedinični trošak transportnog sredstva po kilometru, a ujedno i ukupni dnevni trošak transportnog sredstva po potrebnom prijeđenom kilometru da izvrši transport proizvoda prema navedenim ulazima u skladišta. Također će se izračunati stupanj iskoristivosti kapaciteta transportnih sredstva u transportu s obzirom na ograničenja o vrsti robe.

Kako bi se lakše popratio izračun, studija se prikazala na tri scenarija prema vrsti transportnog sredstva („Kamion 1“, traktor-kolica, tegljač), a scenariji su podijeljeni u dva slučaja, odnosno na dva tržišta (hrvatsko tržište i izvoz), te su tržišta podijeljena na centralno i pomoćna skladišta.

Podatci koji se uzimaju za izračun su sljedeći:

- Tablica 9 - prikaz dnevnog izlaza proizvoda iz tvornica i dnevni ulaz u pojedina skladišta,
- Tablica 8 - prikaz iskorištenosti kapaciteta korištenog transportnog sredstva s obzirom na ograničenja na relaciji tvornica-pomoćna skladišta,
- Tablica 7 - prikaz iskorištenosti kapaciteta korištenog transportnog sredstva s obzirom na ograničenja na relaciji tvornica-centralna skladišta,
- Slika 14 - prikaz vrste i broj transportnih sredstva te njihov kapacitet za unutrašnji i vanjski transport,
- Slika 13 - tok sirovina i gotovih proizvoda

Osim navedenih podataka, poznat je fiksni trošak za transportna sredstva koji se računa kao auto/dan te prosječni dnevni kilometri za transportna sredstva. Fiksni trošak uključuje vozilo, vozača, amortizaciju, gorivo i ostale troškove, te je prema vrsti transportnog sredstva određen na sljedeći način:

- „Kamion 1“ – 1400 kn/dan (16 sati) x 4
- Traktor-kolica – 800 kn/dan (16 sati) x 4
- Tegljač - 6700 kn/dan (16 sati) – najviše se koristi za vanjsku distribuciju, prema tome radi u tri smjene

Prosječni dnevni kilometri za transportna sredstva su sljedeći:

- „Kamion 1“ – 80 km/dan (16 sati), prosječno po transportnom sredstvu
- Traktor-kolica – 60 km/dan (16 sati), prosječno po transportnom sredstvu.

Izračun će se raditi prema sljedećoj formuli:

$$Ukupno\ km = \left(\frac{\text{ulaz paleta}}{\text{iskorišteni kapacitet vozila}} \right) * \text{udaljenost u oba smjera} - \text{udaljenost TS} + \text{prikup sirovina (km)} \quad (1)$$

gdje je:

Udaljenost TS – udaljenost od tvornice do skladišta

1. Kada se od ukupnog ulaza paleta u skladište podijeli iskorišteni kapacitet vozila (mogućnost načina transporta paleta s obzirom na ograničenja – podno ili duplo slaganje) dobije se potreban broj transportnih sredstva ili broj ruta za prijevoz potrebnih paleta. Ako je dobiveni broj u decimalnom obliku, potrebno ga je zaokružiti na cijeli veći broj kako bi se mogle prevesti sve palete.
2. Dobiveni potreban broj transportnih sredstva se množi s udaljenosti od tvornice do skladišta te s fiksnim parametrom (2) koji označava dva smjera.
3. Dobiveni broj predstavlja ukupne prijeđene kilometre transportnog sredstva u dva smjera, no mora se uzeti u obzir da nije poznata sljedeća ruta transportnog sredstva nakon što preveze zadnju paletu u skladište gotovih proizvoda, odnosno točka od koje dolazi do tvornice na prvo preuzimanje palete.
4. Prikup sirovina prikazuje dodatne kilometre u slučaju kada se ide na prikup sirovina. Parametar je varijabilan, ovisno o ruti transportnog sredstva i potrebi tvornica za sirovinama. Izračunava se prema formuli:

$$(E - 1) * 0,5 \quad (2)$$

Pri čemu 0,5 predstavlja udaljenost od skladišta sirovina do centralnog skladišta gotovih proizvoda HR, a „E“ prikazuje potreban broj vozila ili broj ruta koliko je potrebno da transportno sredstvo dođe kako bi prikupilo sve proizvode iz tvornice. Od tog broja se oduzima 1, s obzirom da se ne zna da li je transportno sredstvo prikupilo sirovine nakon što preveze zadnju paletu u skladište gotovih proizvoda. Dobiveni broj predstavlja broj koliko je puta transportno sredstvo prikupilo sirovinu prilikom relacija da preveze gotove proizvode u centralno skladište HR. Ubacivanjem parametara u formulu izračunaju se dodatni kilometri kada se ide na prikup sirovina.

Neovisno koliko se transportnih sredstva koristi za potrebnu transportnu relaciju, potreban broj kilometara će uvijek biti isti.

Pretpostavke i uvjeti:

- Izračun će se raditi po pretpostavki da sirovinu prema tvornicama prevoze samo ona transportna sredstva koja prevoze gotove proizvode u centralno skladište gotovih proizvoda HR, osim u slučaju kada se gotovi proizvodi preuzimaju iz tvornice koja je na velikoj udaljenosti!
- Ne rade se rute između centralnih skladišta gotovih proizvoda i pomoćnih skladišta
- Transportna sredstva prevoze proizvode iz samo jedne tvornice (bez okrupnjavanja)

SCENARIJ 1 – „Kamion 1“

U scenariju 1 će se izračunati ukupni dnevni kilometri koje prijeđu četiri transportna sredstva „Kamion 1“, prilikom dnevnog transporta proizvoda iz tvornica do skladišta gotovih proizvoda, za relacije za koje su namijenjeni. Također će se izračunati prosječni kilometri po transportnom sredstvu koje napravi prilikom transporta proizvoda prema ulazima u skladišta za koje je zadužen te trošak prijeđenih kilometara i stupanj iskoristivosti kapaciteta transportnog sredstva s obzirom na ograničenja o robi.

S obzirom da se transportno sredstvo „Kamion 1“ koristi za transport proizvoda od tvornica do skladišta gotovih proizvoda za hrvatsko tržište i izvoz, a skladišta su na različitim lokacijama, scenarij je podijeljen na navedena dva slučaja.

Hrvatsko tržište

S obzirom da je transportno sredstvo „Kamion 1“ namijenjen za transport proizvoda iz različitih tvornica za centralno i pomoćna skladišta te su udaljenosti različite, izračun će biti odvojen za isto.

„Kamion 1“ vrši transport iz tri tvornice za centralno skladište gotovih proizvoda HR, a to su tvornica 1, tvornica 2 te tvornica 8 prema različitim udaljenostima, te iz tvornica 1, 2 i 3 za pomoćna skladišta HR prema različitim udaljenostima.

Tablica 10: Prijeđeni kilometri za transport proizvoda iz T1, T2 i T3 do centralnog skladišta HR prema određenom transportnom sredstvu - „Kamion 1“

CENTRALNO SKLADIŠTE HR								
A	B	C	D	E (C/D)	F	G (E*F*2)-F	H (E-1)*0,5	I (G+H)
Tvornica	Ograničenja	Ulaz paleta	Iskorišteni kapacitet vozila	Broj vozila (Ruta)	Udaljenost T-S (km)	Uk. Km.	Prikup sirovina (km)	Uk. Km
T1	+	97	18	6	5	55	2,5	57,5
T2	-	105	36	3	4	20	1	21
T8	+	63	18	4	6	42	1,5	43,5
Ukupno		265	-	13	-	117	5	122

Izvor:Izradio autor

Primjer načina izračuna:

Prikup sirovina se uračunava s obzirom na pretpostavku - svako vozilo koje prevozi gotove proizvode u centralno skladište HR, u povratku prevozi sirovine.

T1: + (postoji ograničenje vezano za robu)

$$Ukupno\ km = \left(\frac{\text{ulaz paleta}}{\text{iskorišteni kapacitet vozila}} \right) * \text{udaljenost u oba smjera} \\ - \text{udaljenost TS} + \text{prikup sirovina (km)}$$

$$\text{Ukupno kilometara} = ((97 / 18) * 5 * 2) - 5 + 2,5 = (6 * 5 * 2) - 5 + 2,5 = 57,5 \text{ (km)}$$

Tablica 11: Prijeđeni kilometri za transport proizvoda iz T1, T2 i T3 do pomoćnih skladišta HR prema određenom transportnom sredstvu - „Kamion 1“

POMOĆNA SKLADIŠTA HR								
A	B	C	D	E (C/D)	F	G (E*F*2)-F	H (E-1)*0,5	I (G+H)
Tvornica	Ograničenja	Ulaz paleta	Iskorišteni kapacitet vozila	Broj vozila (Ruta)	Udaljenost T-S (km)	Uk. Km.	Prikup sirovina (km)	Uk. Km
T1	+	42	18	3	4	20	-	20
T2	-	45	36	2	2	6	-	6
T3	-	27	36	1	2	2	-	2
Ukupno		114	-	6	-	28	-	28

Izvor: Izradio autor

Primjer načina izračuna:

Prikup sirovina se ne računava s obzirom na pretpostavku!

T1: + (postoji ograničenje vezano za robu)

$$Ukupno\ km = \left(\frac{\text{ulaz paleta}}{\text{iskorišteni kapacitet vozila}} \right) * \text{udaljenost u oba smjera} - \text{udaljenost TS (km)} \quad (3)$$

$$\text{Ukupno kilometara} = ((42 / 18) * 4 * 2) - 4 = (3 * 4 * 2) - 4 = 20 \text{ (km)}$$

Izvoz

Kao i u prethodnom izračunu, izračun prijeđenih udaljenosti za centralno i pomoćna skladišta će biti odvojen.

„Kamion 1“ vrši transport iz četiri tvornice za centralno skladište gotovih proizvoda IZVOZ, a to su tvornica 2, tvornica 3, tvornica 4, te tvornica 8 prema različitim udaljenostima, te iz tvornica 2 i 3 za pomoćna skladišta IZVOZ prema različitim udaljenostima.

➡ Za izračun je korištena ista formula kao i u prethodnim tablicama.

Tablica 12: Prijedeći kilometri za transport proizvoda iz T2, T3, T4 i T8 do centralnog skladišta IZVOZ prema određenom transportnom sredstvu - „Kamion 1“

CENTRALNO SKLADIŠTE IZVOZ								
A	B	C	D	E (C/D)	F	G (E*F*2)-F	H (E-1)*0,5	I (G+H)
Tvornica	Ograničenja	Ulaz paleta	Iskorišteni kapacitet vozila	Broj vozila (Ruta)	Udaljenost T-S (km)	Uk. Km.	Prikup sirovina (km)	Uk. Km
T2	-	88	36	3	1	5	-	5
T3	-	72	36	2	5	15	-	15
T4	+	36	18	2	5	15	-	15
T8	+	69	18	4	1	7	-	7
Ukupno		265	-	11	-	39	-	42

Izvor: Izradio autor

Prikup sirovina se ne računava s obzirom na pretpostavku!

Izračun prema formuli:

$$Ukupno\ km = \left(\frac{\text{ulaz paleta}}{\text{iskorišteni kapacitet vozila}} \right) * \text{udaljenost u oba smjera} \\ - \text{udaljenost TS (km)}$$

Tablica 13: Prijeđeni kilometri za transport proizvoda iz T2 i T3 do pomoćnih skladišta IZVOZ prema određenom transportnom sredstvu – „Kamion 1“

POMOĆNA SKLADIŠTA IZVOZ								
A	B	C	D	E (C/D)	F	G (E*F*2)-F	H (E-1)*0,5	I (G+H)
Tvornica	Ograničenja	Ulaz paleta	Iskorišteni kapacitet vozila	Broj vozila (Ruta)	Udaljenost T-S (km)	Uk. Km.	Prikup sirovina (km)	Uk. Km
T2	-	36	36	1	3	3	-	3
T3	-	31	36	1	4	4	-	4
Ukupno		67		2		7	-	7

Izvor: Izradio autor

Prikup sirovina se ne uračunava s obzirom na pretpostavku!

Izračun prema formuli:

$$Ukupno\ km = \left(\frac{\text{ulaz paleta}}{\text{iskorišteni kapacitet vozila}} \right) * \text{udaljenost u oba smjera} \\ - \text{udaljenost TS (km)}$$

Ukupan prikaz stanja za transportna sredstva „Kamion 1“

Tablica 14: Ukupni potrebni prijeđeni kilometri i stupaj iskoristivosti kapaciteta transportnih sredstva „Kamion 1“ na relaciji tvornica-skladište, skladište-tvornica

Skladište	Ulaz paleta	Neiskorišteni kapacitet prema ograničenjima	Broj ruta	Ukupni kilometri
Centralno HR	265	10	13	122
Pomoćno HR	114	3	6	28
Centralno IZVOZ	265	6	11	42
Pomoćno IZVOZ	67	0	2	7
Ukupno	711	19	32	199

Izvor: Izradio autor

Tablica prikazuje ukupno prijeđene kilometre za četiri transportna sredstva „Kamion 1“ koji iznose 199 (km). Iz čega proizlazi da transportno sredstvo prosječno dnevno napravi oko 50 (km) za prijevoz gotovih proizvoda iz tvornica u skladišta te sirovine iz skladišta u tvornice.

Dostupni podatci:

- „Kamion 1“ – 1400 kn/dan (16 sati) x 4
- „Kamion 1“ – 80 km/dan (16 sati), prosječno po transportnom sredstvu

S obzirom na dostupne podatke, vidljivo je da transportno sredstvo napravi dodatnih 30 (km) (80 km – 50 km) nakon izvršenog potrebnog transporta proizvoda. Dodatni kilometri ubrajaju prijeđeni put od voznog parka do tvornica ili skladišta, te put koji transportno sredstvo prijeđe nakon što preveze zadnju paletu u skladište gotovih proizvoda. Razlozi dodatne prijeđene kilometraže su odvojeni vozni park, te decentralizirana skladišta, čiju udaljenost transportno sredstvo mora prijeći.

Temeljem podataka izračunat će se jedinični transportni trošak po kilometru transportnog sredstva „Kamiona 1“, te ukupni trošak koji naprave četiri transportna sredstva prilikom transporta potrebnih proizvoda i sirovina.

1400 kn/dan / 80 km/dan = **17,5 kn/km** - jedinični transportni trošak po kilometru

➡ Ukupan trošak = 1400 kn * 4 = **5600 kn**

S obzirom na prikazane podatke u tablici 14 izračunat će se stupanj nepotpuno iskorištenog kapaciteta transportnog sredstva s obzirom na ograničenja robe, odnosno postotak koliko puta transportno sredstvo prevozi proizvode sa pola iskorištenog kapaciteta (18 paleta) s obzirom na ograničenja robe.

➤ Izračun se temelji na formuli:

➤ *Nepotpuno iskorišten kapacitet transportnog sredstva* =

$$\left(\frac{\text{Transportne rute s nepotpuno iskorištenim kapacitetom (18)}}{\text{broj ukupnih ruta}} \right) * 100\% \quad (4)$$

19 / 32 * 100 = **59,38%**

Izračun prikazuje da u 59,38% slučajeva „Kamion 1“ prevozi palete iz tvornica s nepotpunim stupnjem iskoristivosti kapaciteta. Razlog tome je način organizacije preuzimanja i transporta paleta bez okrupnjavanja, odnosno transportno sredstvo prevozi palete iz samo jedne tvornice.

SCENARIJ 2 – Traktor-kolica

U scenariju 2 izračunati će se ukupni dnevni kilometri koje prijeđu četiri transportna sredstva traktor- kolica prilikom dnevnog transporta proizvoda iz tvornica do skladišta gotovih proizvoda, za relacije za koje su namijenjeni, te transporta gotovih proizvoda iz centralnog skladišta HR do komadnog skladišta. Također će se izračunati prosječni kilometri po transportnom sredstvu koje napravi prilikom transporta proizvoda za koje je zadužen te trošak prijeđenih kilometara.

Transportno sredstvo traktor-kolica, u unutarnjoj distribuciji, se koristi za transport proizvoda od tvornica do centralnih skladišta gotovih proizvoda za hrvatsko tržište i izvoz. Kako su navedena skladišta na različitim lokacijama, scenarij je podijeljen na

navedena dva slučaja kao i u scenariju 1. S obzirom da se traktor-kolica koriste samo za transport proizvoda do centralnih skladišta, biti će samo jedan izračun za tržišta.

Transportno sredstvo traktor-kolica prema slici 14, ima mogućnost slaganja paleta samo u jedan red prilikom transporta, stoga ograničenja o robi (dopušten način slaganja-jedan ili dva reda) u ovom slučaju nisu ključna.

Transportno sredstvo traktor-kolica se koristi za transport sirovina do tvornica, gotovih proizvoda do centralnih skladišta te transport gotovih proizvoda iz centralnog skladišta HR do skladišta za male kupce. Kako nisu poznati podatci o ulazu paleta u skladište za male kupce, u izračunu će biti prikazani samo kilometri koje prijeđe transportno sredstvo od tvornica do centralnih skladišta, uključujući put do skladišta sirovina.

Hrvatsko tržište

Traktor-kolica na relaciji tvornica-centralno skladište HR prikupljaju i prevoze sirovine u jednom smjeru kako je prikazano na tablici broj ovoj 15. No, prilikom obavljanja određene relacije za prijevoz gotovih proizvoda, transportna sredstva prolaze uz skladište sirovina, te se istim putem vraćaju i preuzimaju sirovinu, iz tog razloga nema dodatnih prijeđenih kilometara.

Tablica 15: Prijeđeni kilometri za transport proizvoda iz T3, T4 i T5 do centralnog skladišta HR prema određenom transportnom sredstvu – traktor-kolica

CENTRALNO SKLADIŠTE HR								
A	B	C	D	E	F	G	H	I
				(C/D)		(E*F*2)-F	(E-1)*0,5	(G+H)
Tvornica	Ograničenja	Ulaz paleta	Iskorišteni kapacitet vozila	Broj vozila (Ruta)	Udaljenost T-S (km)	Prikup sirovina Uk. Km.	(km)	Uk. Km
T3	-	64	12	6	1	11	0	11
T4	+	24	12	2	0,5	1,5	0,5	2
T5	+	70	12	6	1	11	0	11
Ukupno		158		14		23,5	0,5	24

Izvor: Izradio autor

Izračun prema formuli:

$$Ukupno\ km = \left(\frac{\text{ulaz paleta}}{\text{iskorišteni kapacitet vozila}} \right) * \text{udaljenost u oba smjera} \\ - \text{udaljenost TS} + \text{prikup sirovina (km)}$$

Izvoz

Tablica 16: Prijeđeni kilometri za transport proizvoda iz T1 do centralnog skladišta IZVOZ prema određenom transportnom sredstvu – traktor-kolica

CENTRALNO SKLADIŠTE IZVOZ								
A	B	C	D	E (C/D)	F	G (E*F*2)-F	H (E-1)*0,5	I (G+H)
Tvornica	Ograničenja	Ulaz paleta	Iskorišteni kapacitet vozila	Broj vozila (Ruta)	Udaljenost T-S (km)	Uk. Km.	Prikup sirovina (km)	Uk. Km
T1	+	144	12	12	0,2	4,6	-	4,6
Ukupno		144		12		4,6	-	4,6

Izvor: Izradio autor

Prikup sirovina se ne računa s obzirom na pretpostavku!

Izračun prema formuli:

$$Ukupno\ km = \left(\frac{\text{ulaz paleta}}{\text{iskorišteni kapacitet vozila}} \right) * \text{udaljenost u oba smjera} \\ - \text{udaljenost TS (km)}$$

Ukupan prikaz stanja za transportno sredstvo traktor-kolica

Tablica 17: Ukupni prijeđeni kilometri transportnih sredstva traktor-kolica na relaciji tvornica-skladište, skladište-tvornica

Skladište	Ulaz paleta	Broj vozila/ruta	Ukupni kilometri na relaciji tvornica-skladište
Centralno skladište HR	158	14	24
Centralno skladište IZVOZ	144	12	4,6
Ukupno	302	26	28,6

Izvor: Izradio autor

Tablica prikazuje ukupno prijeđene kilometre na relaciji tvornica-skladište za četiri transportna sredstva traktor-kolica koji iznose 28,6 (km). Iz čega proizlazi da transportno sredstvo prosječno dnevno napravi 7,15 (km) za prijevoz gotovih proizvoda iz tvornica u skladišta te sirovine iz skladišta u tvornice.

Dostupni podatci:

- Traktor-kolica – 800 kn/dan (16 sati) x 4
- Traktor-kolica – 60 km/dan (16 sati), prosječno po transportnom sredstvu.

S obzirom na dostupne podatke, vidljivo je da transportno sredstvo napravi dodatnih 52,85 (km) (60 km – 7,15 km) nakon izvršenog potrebnog transporta proizvoda. Dodatni kilometri ubrajaju prijeđeni put za transport gotovih proizvoda iz centralnog skladišta HR do skladišta za male kupce, od voznog parka do tvornica ili skladišta, te put koji transportno sredstvo prijeđe nakon što preveze zadnju paletu u skladište gotovih proizvoda. Razlozi dodatne prijeđene kilometraže su odvojeni vozni park, te decentralizirana skladišta, čiju udaljenost transportno sredstvo mora prijeći.

Temeljem podataka izračunat će se jedinični transportni trošak po kilometru transportnog sredstva traktor-kolica, te trošak koji naprave četiri transportna sredstva prilikom transporta potrebnih proizvoda i sirovina.

$800 \text{ kn/dan} / 60 \text{ km/dan} = \mathbf{13,34 \text{ kn/km}}$ - jedinični transportni trošak po kilometru

➡ Ukupan trošak = $800 \text{ kn} * 4 = \mathbf{3200 \text{ kn}}$

SCENARIJ 3 – Tegljač

Transportno sredstvo tegljač koristi se pretežito za vanjsku distribuciju, no također u unutarnjoj distribuciji za transport sirovina i gotovih proizvoda od skladišta do tvornice 7, i obrnuto.

Scenarij nije odvojen na dva tržišta s obzirom da se tvornica 7 nalazi na velikoj udaljenosti od skladišta. Stoga je transport proizvoda iz tvornice za skladišta zajedno organiziran, što znači da će ukupni prijeđeni kilometri biti uvećani za kilometre koji se naprave prilikom isporuke paleta na pojedina skladišta.

Tablica 18: Prijeđeni kilometri za transport proizvoda iz T7 do centralnog skladišta HR i pomoćnog skladišta prema određenom transportnom sredstvu – tegljač

CENTRALNO-POMOĆNO SKLADIŠTE HR								
A	B	C	D	E (C/D)	F	G (E*F*2)	H	I (G+H)
Tvornica	Ograničenja	Ulaz paleta	Iskorišteni kapacitet vozila	Broj vozila (Ruta)	Udaljenost T-S (km)	Uk. Km.	Relacija centralno-pomoćno (km)	Uk. Km
T7	+	112	33	4	400	3200	4	3204
Ukupno		112		4		3200	4	3204

Izvor: Izradio autor

U ovom slučaju se prikup sirovina uključuje u prijeđene kilometre, odnosno skladište sirovina se sagledava kao početna točka od kud transportno sredstvo polazi.

Izračun prema formuli:

$$\text{Ukupno km} = \left(\frac{\text{ulaz paleta}}{\text{iskorišteni kapacitet vozila}} \right) * \text{udaljenost u oba smjera} + \text{relacija centralno – pomoćno skladište(km)}$$

(5)

T7 : + (postoji ograničenje vezano za robu)

Ukupno kilometara = ((112 /33) * 400 * 2) + 4 = (4* 400 * 2) + 4 = 3204 (km)

Prosječni dnevni trošak za transportno sredstvo:

- Tegljač – **6700** kn/dan (16 sati) – najviše se koristi za vanjsku distribuciju, prema tome radi u tri smjene

Zaključna razmatranja

Širenjem i prisutnosti proizvoda na sve više tržišta s vremenom je dovelo do porasta potražnje, što je dovelo do povećanja proizvodnje te ujedno i veće razine zaliha, pri čemu su skladišni kapaciteti ostali nepromijenjeni. Iz tog razloga usko grlo u unutarnjoj organizaciji tvrtke predstavljaju centrala skladišta za gotove proizvode, čime se pojavila potreba za iznajmljivanjem većih i manjih skladišnih prostora za skladištenje gotovih proizvoda. Zbog ograničenog kapaciteta glavnih skladišta ili sezone proizvodnje u određenim tvornicama, tvrtka koristi iznajmljena manja skladišta koja se nadovezuju na glavna skladišta, te služe samo kao privremena buffer skladišta, što uvelike povećava logističke troškove i ukupne troškove.

Skladišta su dislocirana i zahtijevaju odvijanje mnogo internog prometa roba između tvornica i skladišta. Ujedno je i veliki dio asortimana skladišten na više lokacija što zahtjeva dodatno odvijanje internog prometa roba između skladišta te otežava praćenje stanja zaliha. Takva organizacija osim što zahtjeva dodatne troškove održavanja i goriva, zahtjeva i više zaposlenika i veći organizacijski angažman.

Osim navedenog problema dislociranosti koji stvara dodatni transport, samo skladište nije u odgovarajućem stanju. Prostor prijema nije adekvatno organiziran, a prije nego bude zaprimljena u skladište, roba je pohranjena na otvorenom prostoru ili nedovoljno zaštićenom. Dodatan nedostatak je organizacija načina transporta bez okrupnjavanja proizvoda iz različitih tvornica, odnosno proizvodi iz svake tvornice se prevoze zasebno, što dovodi do velikog stupnja neiskorištenog kapaciteta transportnog sredstva. Na primjeru analizirane kompanije do velikog stupnja neiskorištenosti kapaciteta transportnog sredstva dolazi radi različitih ograničenja proizvoda koji se nalaze u njihovom asortimanu.

Zaključna razmatranja temelje se na analizi trenutnog stanja decentralizirane organizacije unutarnje distribucije kompanije. U tablici 19 su prikazani ključni parametri i njihove vrijednosti koje će se koristiti za usporedbu s dobivenim vrijednostima parametara novog predloženog rješenja centralizirane organizacije.

Tablica 19: Ukupan prikaz stanja unutarnje distribucije kompanije

	Kamion 1	Traktor- kolica	Tegljač	Ukupno
Broj vozila	4	4	4	12
Distribuirano paleta	711	302	112	1125
Broj transportnih ruta	32	26	4	62
Neiskorišteni kapacitet prema ograničenju robe	59,38%	0	0	59,38%
Prosječni kilometri po danu	80	60	801	940
Ukupni prosječni kilometri po danu	320	240	3204	3764
Prosječni trošak vozila po danu	1400	800	6700	8900
Ukupni prosječni trošak vozila po danu	5600	3200	26800	35600

Izvor: Izradio autor

6. PRIJEDLOG OPTIMIZACIJE DISTRIBUCIJE PREHRAMBENIH PROIZVODA

Analizom trenutnog stanja tvrtke predlaže se rješenje koje efikasno može ispuniti navedene tokove uz smanjenje troškova i vremena te mogućnosti unaprijeđivanja aktivnosti.

Centralni krug proizvodnih pogona i glavnih skladišta nalazi se na području Koprivnice no na različitim lokacijama. Kako je prethodno u tekstu navedeno i objašnjeno usko grlo u opskrbi lancu predstavljaju centralna skladišta HR i izvoz te je zbog toga došlo do potrebe za najmanje više većih i manjih skladišta koja organizacijski pripadaju skladištima HR i izvoz. Osim nedostatka skladišnog prostora za odlaganje paleta, također nedostatak prostora dovodi do otežanog komisioniranja i manipulacije te duplih radnji unutar skladišta, kao što je u skladištu HR. Takva organizacija povećava vrijeme obavljanja aktivnosti unutar skladišta, a i same troškove. Decentralizacija skladišta dovodi do potrebe za većom razinom zaliha, otežanim praćenjem zaliha, većim brojem radnika i strojeva, većim brojem transportnih ruta između tvornica i skladišta te samom potrebom prijevoza među skladištima.

U skladu s navedenim predlaže se izgradnja novog skladišno-distributivnog centra na području industrijske zone Danica koja je udaljena oko 3 km od centralnog skladišta HR. Svrha izgradnje novog DC-a je centralizacija skladišta na području Koprivnice koja će u potpunosti zamijeniti trenutna glavna i pomoćna skladišta.

Svrha izgradnje novog skladišta je:

- stvaranje kapaciteta koji će zadovoljiti potrebe za skladišnim i komisionim kapacitetima na duži rok, uz mogućnost modularne nadogradnje
- Koncentracija logističkih aktivnosti na jednom mjestu u cilju poboljšavanja protoka roba, kontrole, fleksibilnost i smanjenja troškova
- Agregacija zaliha
- Poboljšati skladišno-logističke operacije i procese, te donijeti odgovarajuće uštede,

- Povećanje iskoristivosti kapaciteta transportnog sredstva uz postojeća ograničenja,
- Smanjenje troška transporta,
- Eliminirati troškove zbog potrebe najma.

Točna lokacija skladišno-distributivnog centra se odredila na temelju metode centroida, koja spada u jedan od matematičkih modela za izračun optimalne lokacije objekta.

Za izračun lokacije novog objekta u mreži potrebno je definirati sljedeće parametre:

- Koordinate lokacija postojećih objekata (u ovom slučaju samo tvornice)
- Promet (ukupan izlaz proizvoda iz tvornica)

Koordinata centroida (lokacija novog objekta u mreži) će se izračunati prema sljedećim matematičkim izrazima¹²⁹:

$$C_x = \frac{\sum d_{ix} \cdot q_i}{\sum q_i} (x - \text{koordinata centroida}) \quad (6)$$

$$C_y = \frac{\sum d_{iy} \cdot q_i}{\sum q_i} (y - \text{koordinata centroida}) \quad (7)$$

Pri čemu je:

d_{ix} = x - koordinata lokacije i (postojećeg objekta)

d_{iy} = y - koordinata lokacije i (postojećeg objekta)

q_i = količina robe koja se isporučuje iz lokacije

S obzirom na navedeno, u tablici _ su prikazani potrebni parametri

¹²⁹ doc. dr. sc. Ratko Stanković, DISTRIBUCIJSKA LOGISTIKA II Lociranje infrastrukturnih objekata u distribucijskoj mreži

Tablica 20: Koordinate objekata u distribucijskoj mreži i izlazni promet

Tvornice	X	Y	Promet	Robni tok
T1	3	5	283	Izlazni
T2	2	5	274	
T3	1,5	1	194	
T4	0,5	1	60	
T5	1	0,5	70	
T8	3,5	5,5	132	

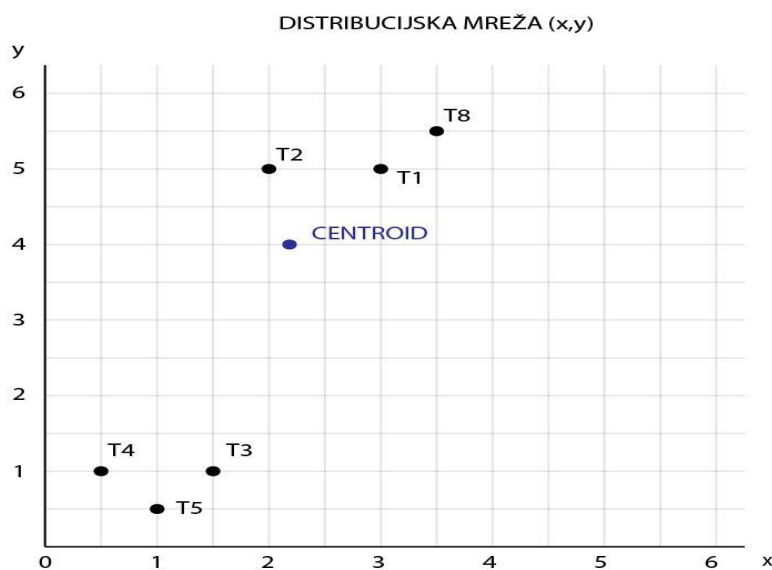
Izvor: Izradio autor

Rješenje:

$$C_x = \frac{(3 \cdot 283) + (2 \cdot 274) + (1,5 \cdot 194) + (0,5 \cdot 60) + (1 \cdot 70) + (3,5 \cdot 132)}{283 + 274 + 194 + 60 + 70 + 132} = 2,2$$

$$C_y = \frac{(5 \cdot 283) + (5 \cdot 274) + (1 \cdot 194) + (1 \cdot 60) + (0,5 \cdot 70) + (5,5 \cdot 132)}{283 + 274 + 194 + 60 + 70 + 132} = 3,7$$

Prema izračunu optimalna lokacija centroida, odnosno novog skladišno-distributivnog centra, u distribucijskoj mreži (x, y) bi bila na koordinatama (2.2, 3.7), no zbog stvarnog slobodnog prostora na području izgradnje, koordinate su korigirane (2.2, 4) kako je prikazano na slici 17.



Slika 15: Distribucijska mreža (x,y)

Izvor: Izradio autor

Iz grafičkog prikaza dobivenog rješenja, vidljivo je da je optimalna lokacija skladišno-distributivnog centra u blizini tvornica 1 i 2. Tvornica 1 i tvornica 2 imaju veliki izlaz proizvoda, iz čega proizlazi potreba za većim brojem transportnih ruta. Velik broj transportnih ruta proizlazi zbog potrebe za transportom velike količine paleta iz navedenih tvornica za hrvatsko tržište i izvoz. Lokacija novog skladišno-distributivnog centra je prikazana na slici 16.



Slika 16: Lokacija novog skladišno-distributivnog centra
Izvor: Izradio autor

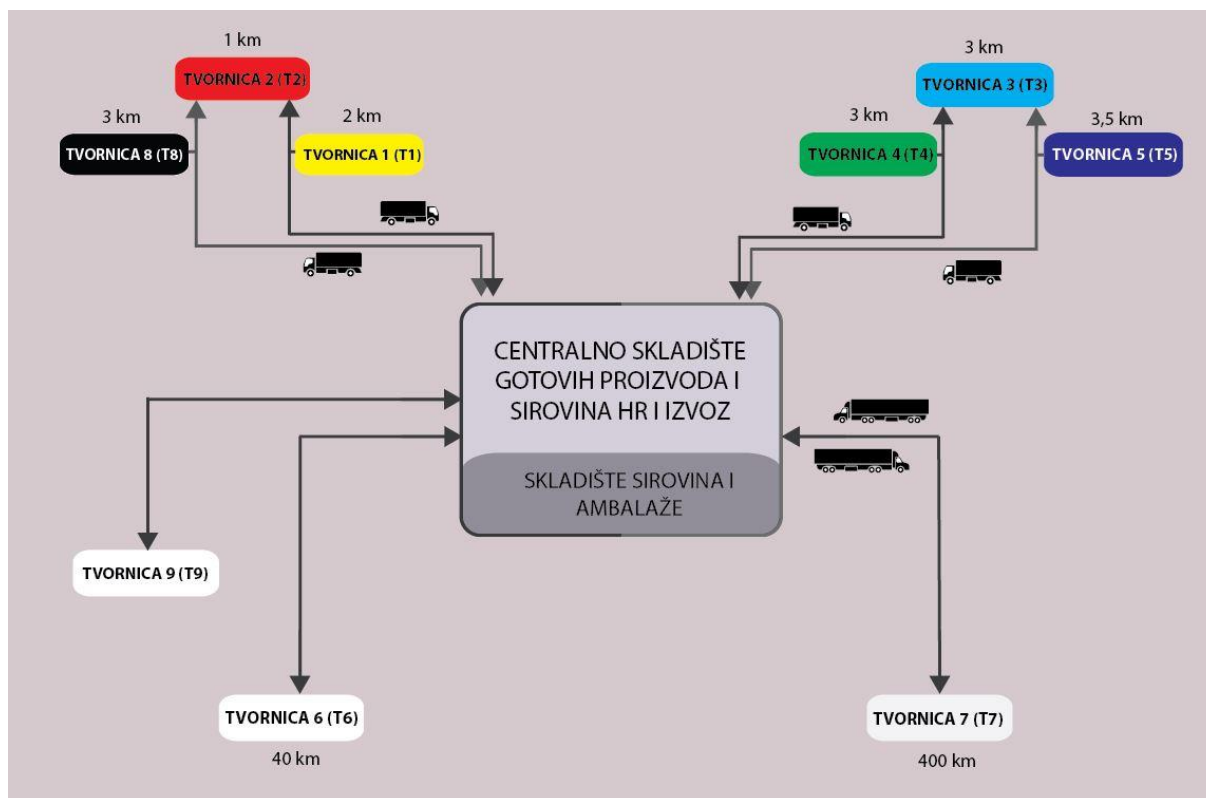
Novi skladišno-distributivni centar bi zamijenio postojeća centralna i pomoćna skladišta za gotove proizvode te njihove funkcije. Sastojao bi se od visokoregalnog satelitskog skladišta s kapacitetom od 30000 paletnih mjesta, prema službenoj informaciji. Satelitsko skladište je sustav skladištenja robe u regalnu konstrukciju po principu da dizalica u hodniku - svojem operativnom prostoru, manipulira paletama pomoću svojeg modula - satelita. Satelit su zapravo kolica na vlastiti pogon koja se odvajaju i ponovo vraćaju u svoju bazu - regalnu dizalicu i unosi ili iznosi paletu u i iz regalne konstrukcije. Gotovi proizvodi za hrvatsko tržište i izvoz bi se skladištili na

istoj lokaciji, ali odvojeno unutar skladišta, s obzirom da se radi o istim proizvodima, ali sa različitim specifikacijama na proizvodima.

Skladište za sirovinu bi bilo u sklopu novog kompleksa, odnosno skladište za gotove proizvode i skladište za sirovinu bi predstavljali dva spojena objekta. Organizacija je zamišljena da sirovine s jedne strane ulaze u skladište sirovina, a gotovi proizvodi s druge strane izlaze iz skladišta za gotove proizvode. Skladište za sirovinu i ambalažu bi, kao u decentraliziranoj organizaciji, sadržavalo zalihe sirovine i ambalaže koje bi se po potrebi na dnevnoj bazi transportirale za sve proizvodne tvornice. Način transporta sirovina bi bio organiziran kao i u decentraliziranoj organizaciji, odnosno da transportna sredstva u jednom smjeru prevoze sirovine, a u drugom smjeru gotove proizvode. S obzirom da skladište za sirovinu i skladište za gotove proizvode predstavljaju dva spojena objekta, prilikom dnevnog transporta sirovina, eliminiraju se transportne rute između istih. Parking za transportna sredstva bi se također nalazio u sklopu novog kompleksa, što bi također utjecalo na smanjenje transportnih ruta i prijeđenih kilometara.

Centralizirana organizacija unutarnje distribucije utjecala bi na smanjenje različitih transportnih ruta između objekata prilikom transporta sirovina i gotovih proizvoda, te bi također smanjila broj lokacija za preuzimanje proizvoda za vanjsku distribuciju.

Tok materijala unutarnje distribucije, odnosno tok materijala između skladišta sirovina, tvornica i skladišta gotovih proizvoda u novoj centraliziranoj organizaciji je prikazan na slici 17 s pripadajućim udaljenostima. Udaljenosti između objekata su određene prema decentraliziranoj organizacijskoj strukturi.



Slika 17: Tok sirovina i proizvoda u centraliziranoj organizaciji
Izvor: izradio autor

Slika prikazuje organizaciju unutarnje logistike kompanije, odnosno tok koji proizvod prijeđe od sirovine do gotovog proizvoda pa sve do odvijanja procesa vanjske distribucije. Tok gotovih proizvoda u ovoj organizaciji je puno jednostavniji jer se svi gotovi proizvodi prevoze na istu lokaciju. Iz navedenog proizlazi da su zalihe svih proizvoda okrupnjene na jednoj lokaciji, odnosno agregirane, što omogućava lakše praćenje razine zaliha, a ujedno i olakšava usmjeravanje transportnih sredstva za nadopunu istih. Takva organizacija uvelike utječe i na vanjsku distribuciju jer se transportna sredstva za otpremu proizvoda ukrcavaju u jednom skladištu i otpremaju proizvode na odredišta.

S obzirom da je lokacija skladišta na udaljenosti od svake tvornice više od 1 km, te su skladišta, za koja su se koristila transportna sredstva traktor-kolica, centralizirana, za transport proizvoda na području Koprivnice se predlaže korištenje samo transportnog sredstva „Kamion 1“. Zbog velike udaljenosti tvornice 7 od ostalih tvornica, centralizacija skladišta nema veliki utjecaj glede troška i prijeđenih kilometara tijekom transporta sirovina i gotovih proizvoda iz tvornice, te se predlaže korištenje istog transportnog sredstva – tegljač pri čemu će troškovi ostati isti.

S obzirom da postoje ograničenja proizvoda o načinu transporta, što znači da nije uvijek moguće u potpunosti ispuniti kapacitet transportnog sredstva iz samo jedne tvornice, predlaže se okrupnjavanje proizvoda iz različitih tvornica. Pod okrupnjavanje proizvoda misli se na okrupnjavanje paleta iz različitih tvornica, a ne zasebnih proizvoda, te će se u daljnjem tekstu okrupnjavanje proizvoda odnositi na okrupnjavanje paleta iz različitih tvornica. Tok materijala s uključenim okrupnjavanjem prikazan je na slici 17 sa strelicama. S obzirom da je lokacija skladišta bliže tvornicama 1, 2 i 8, okrupnjavat će se proizvodi iz navedenih tvornica ovisno o ograničenjima, odnosno proizvodi koji nemaju ograničenja će se okrupnjavati s onim proizvodima koji imaju ograničenja. Na isti način će se organizirati okrupnjavanje za proizvode iz tvornice 3, 4 i 5.

S obzirom da se radi o istoj vrsti proizvoda za hrvatsko tržište i izvoz, ali s različitim specifikacijama na proizvodu, transport i okrupnjavanje će se odvijati odvojeno za svako tržište, kako ne bi došlo do miješanja proizvoda i dodatnih aktivnosti unutar skladišta. U nastavku će se objasniti način okrupnjavanja paleta i broj transportnih ruta koje je potrebno obaviti da se transportiraju proizvodi iz tvornica za domaće tržište i izvoz.

Transportne rute će se organizirati uzimajući u obzir uvjet i pretpostavku.

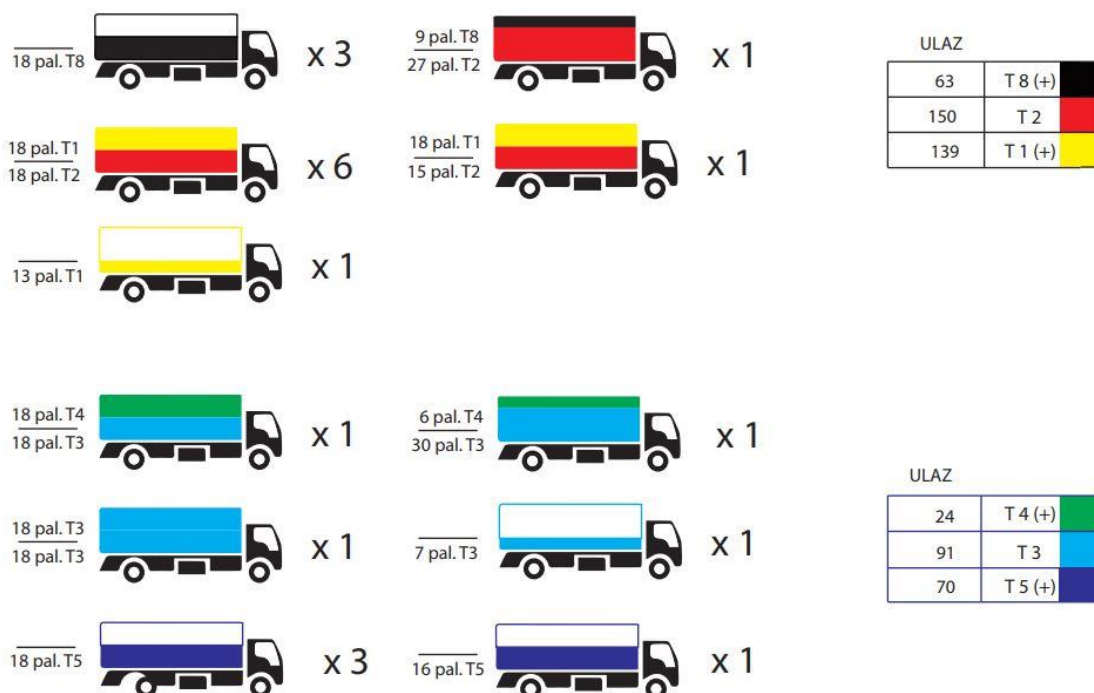
➤ ***Uvjet***

Transportna sredstva koja prevoze okrupnjene palete, prevoze sirovinu samo u one tvornice čiji proizvodi nemaju ograničenja o uvjetima slaganja proizvoda prilikom transporta.

➤ ***Pretpostavka***

Transportno sredstvo preuzima i prevozi sirovine svaki put kad dostavi gotove proizvode u skladišno-distributivni centar.

DOMAĆE TRŽIŠTE



Slika 18: Okrupnjavanje paleta prema dnevnom ulazu paleta iz tvornica u skladišno-distributivni centar za hrvatsko tržište

Izvor: Izradio autor

*ULAZ - odnosi se na ulaz paleta u skladišno-distributivni centar, a ne zasebnih proizvoda

Prema ulazima paleta, za hrvatsko tržište, u skladišno-distributivni centar iz svake tvornice, okrupnjavanje paleta iz različitih tvornica organizirano je na način kako je prikazano na slici 18.

Kako je prije spomenuto okrupnjavanje je podijeljeno prema tvornicama koje se nalaze na malim udaljenostima, odnosno okrupnjavaju se proizvodi iz tvornice 1, 2 i 8, te proizvodi iz tvornice 3, 4 i 5. Osim ograničenja vezana za način slaganja proizvoda (podno, duplo), potrebno je uzeti u obzir ograničenja transportnog sredstva „Kamion 1“ (nosivost (10 t) i kapacitet paleta (36)).

Tvornica 1, tvornica 2, tvornica 8

S obzirom da proizvodi iz tvornice 1 i tvornice 8 imaju ograničenja o načinu slaganja robe (samo podno), proizvodi iz obe tvornice će se okrupnjavati s proizvodima iz tvornice 2, koja nema ograničenja, na način da se paletizirani proizvodi tvornice 2

slažu na pod, a proizvodi iz tvornica 1 i 8 na njih. Iz navedenog proizlazi da se pri okrupnjavanju prvo prikupljaju proizvodi iz tvornice 2, te zatim proizvodi iz tvornice 1 ili tvornice 8. Kako se u jednom smjeru prevoze gotovi proizvodi, a u drugom sirovine, potrebno je uzeti u obzir da svaka tvornica bude opskrbljena sirovinama, a da se pri tome ne rade dodatne aktivnosti ukrcaja/iskrcaja te dodatni kilometri. Pošto je lokacija tvornice 2 na najmanjoj udaljenosti od skladišta, te se proizvodi iz tvornice 2 prvi slažu u transportno sredstvo, sirovine se prevoze samo u tu tvornicu prilikom okrupnjavanja s proizvodima iz drugih tvornica. Iz tog razloga se proizvodi iz tvornice 8 tri puta transportiraju zasebno (bez okrupnjavanja), a proizvodi iz tvornice 1 i 2 se više puta okrupnjavaju prilikom prijevoza. S obzirom na navedeno, za transport gotovih proizvoda prema dnevnom ulazu paleta u skladišno-distributivni centar iz tvornica 1, 2 i 8, potrebno je izvršiti 12 transportnih ruta. Također je vidljivo da je tijekom transporta pet puta kapacitet transportnog sredstva bio nepotpuno iskorišteno s obzirom na ograničenja o uvjetima transporta robe.

Tvornica 3, tvornica 4, tvornica 5

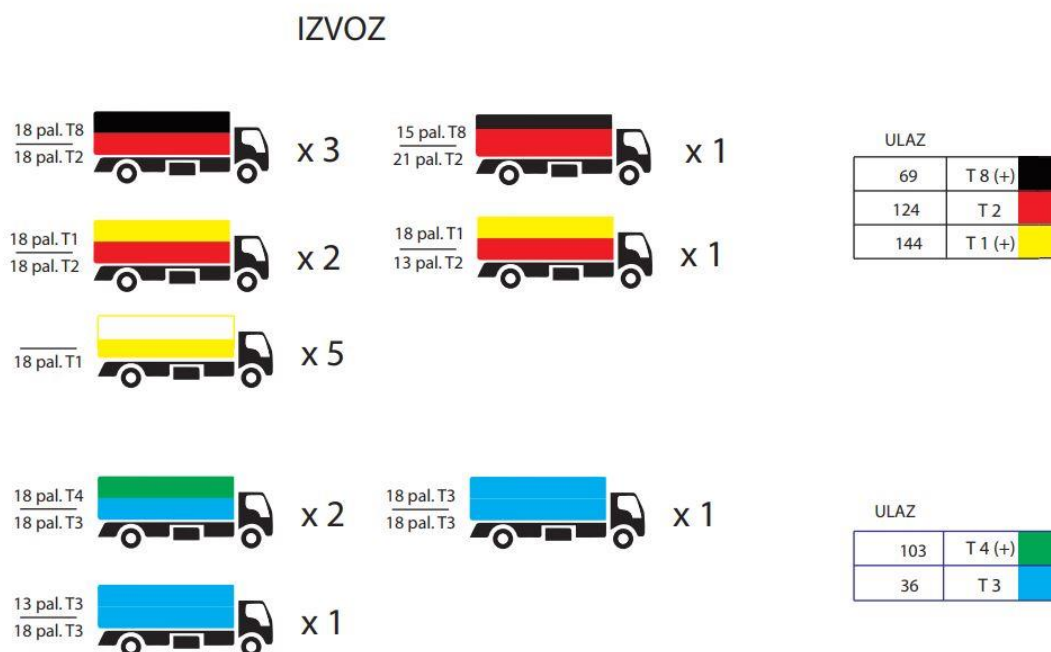
Način okrupnjavanja paleta iz tvornica 3, 4 i 5 se organizirao na isti način kao i za prethodno navedene tvornice. Za ovu organizaciju transporta, transport sirovina za tvornicu 4 nije predstavljao problem jer transportno sredstvo koje prevozi sirovine i gotove proizvode za tvornicu 5, također može prevesti sirovinu za tvornicu 4 bez dodatnih radnji i prijeđenih kilometara. Za razliku od prethodnih ograničenja o dopuštenom načinu slaganja paleta u transportno sredstvo prema vrsti robe (podno, duplo), transport paletiziranih proizvoda iz tvornice 5 osim navedenog ograničenja o robi, uključuje i ograničenje transportnog sredstva s obzirom na nosivost (10 t). S obzirom da se radi o težini palete od 500kg također nije dopušteno slaganje palete na bilo koju drugu paletu, stoga se palete iz tvornice 5 transportiraju zasebno. S obzirom na navedeno, za transport gotovih proizvoda iz tvornica 3, 4 i 5 do skladišno-distributivnog centra, prema ulaznim paletama, potrebno je izvršiti 8 transportnih ruta pri čemu je kapacitet transportnog sredstva bio pet puta nepotpuno iskorišten s obzirom na ograničenja o uvjetima transporta robe.

Prema dnevnom ulazu paleta za hrvatsko tržište u skladišno-distributivni centar, ukupan broj transportnih ruta koje je potrebno izvršiti da bi se prevezli gotovih proizvoda iz svih tvornica na području Koprivnice je 20. Ukupan broj nepotpuno

iskorištenog kapaciteta transportnog sredstva s obzirom ograničenja o uvjetima transporta robe je 10 puta od ukupno 20 transportnih ruta.

S obzirom na pretpostavku da transportno sredstvo prevozi sirovine svaki put kad dostavi gotove proizvode u skladišno-distributivni centar, ukupan broj ukrcajno/iskrcajnih radnji, je 90, uključujući ukrcaje paleta u samo jednoj tvornici ili više njih. Vrijeme potrebno da se obave navedene radnje je 1350 minuta (prema podatku „vrijeme ukrcaja/iskrcaja – 15 min“).

U nastavku je prikazan način okrupnjavanja paleta, prema ulaznim paletama za izvozno tržište, iz različitih tvornica prilikom izvršavanja transporta gotovih proizvoda u skladišno-distributivni centar.



Slika 19: Okrupnjavanje paleta prema dnevnom ulazu paleta za izvoz iz tvornica u skladišno-distributivni centar

Izvor: Izradio autor

*ULAZ - odnosi se na ulaz paleta u skladišno-distributivni centar, a ne zasebnih proizvoda

*Proizvodi iz tvornice 5 se ne izvoze!

Okrupnjavanje paleta prema dnevnom ulazu paleta za izvoz iz tvornica u skladišno-distributivni centar je organizirano na način da se postigne isti cilj kao i organizacijom

okrupnjavanja paleta za hrvatsko tržište. Odnosno, s ciljem da se smanji broj ruta i prijeđeni kilometri, a poveća stupanj iskoristivosti kapaciteta transportnog sredstva s obzirom na ograničenja o uvjetima transporta robe.

S obzirom na uvjet, u tablici je vidljivo da se pri okrupnjavanju paleta između tvornice 8 i tvornice 2 prevoze sirovine samo za tvornicu 2, ali je potrebno uzeti u obzir da se iste sirovine koriste za proizvodnju gotovih proizvoda za hrvatsko tržište i za izvoz. Stoga transportno sredstvo koje u jednom smjeru prevozi gotove proizvode iz tvornice 8 za hrvatsko tržište u skladišno distributivni centar, a u drugom smjeru sirovine, prevozi sirovinu za proizvodnju proizvoda za hrvatsko tržište i izvoz. Ista situacija se ponavlja prilikom okrupnjavanja paleta između tvornice 3 i tvornice 4, gdje sirovinu prevozi transportno sredstvo koje prevozi gotove proizvode za hrvatsko tržište iz tvornice 5.

Na slici je vidljivo da ukupan broj potrebnih transportnih ruta, koje se moraju izvršiti za transport paleta gotovih proizvoda iz šest tvornica u skladišno-distributivni centar, prema dnevnom ulazu paleta za izvoz, je 16. Od ukupno 16 prijeđenih ruta kapacitet transportnog sredstva, radi ograničenja proizvoda o uvjetima transporta, nije bio iskorišten šest puta.

Ukupan broj ukrcajno/iskrcajnih radnji je 73, uključujući ukrcaj/iskrcaj sirovina i gotovih proizvoda. Vrijeme potrebno da se navedene radnje izvrše je 1095 minuta.

Ukupan broj transportnih ruta koje transportno sredstvo „Kamion 1“ mora prijeći da bi prevezao gotove proizvode iz šest tvornica za hrvatsko tržište i za izvoz u skladišno-distributivni centar je 36. Od ukupno 36 transportnih ruta, kapacitet transportnog sredstva, radi ograničenja proizvoda o uvjetima transporta, nije bio iskorišten 16 puta. Odnosno, stupanj neiskorištenog kapaciteta transportnog sredstva „Kamion 1“ prilikom transporta gotovih proizvoda iz šest tvornica do skladišno-distributivnog centra je 44,44%. Ukupan broj potrebnih ukrcajno/iskrcajnih radnji za transport sirovina i gotovih proizvoda za hrvatsko tržište i izvoz je 163, a vrijeme potrebno da se one izvrše je 2445 minuta.

U nastavku će se izračunati prijeđeni kilometri prikazanih izvršenih transportnih ruta te kilometri i transportne rute za transport proizvoda iz tvornice 7.

Izračun prosječno prijeđenih kilometara

U ovom dijelu rada, matematički će se prikazati novo predloženo stanje unutarnje distribucije koja je prethodno opisana u tekstu. Na temelju prethodno opisane organizacije transporta gotovih proizvoda (s okrupnjavanjem) s transportnim sredstvom „Kamioni 1“, izračunat će se prijeđeni kilometri prema izlazu paleta iz tvornica / ulazu u skladišno-distributivni centar, za hrvatsko tržište i izvoz.

Okrupnjavanjem proizvoda, iz tvornica čiji proizvodi imaju ograničenje, s proizvodima iz tvornica čiji proizvodi nemaju ograničenje, eliminira se broj transportnih ruta te kilometri koje je potrebno prijeći da bi se prevezli gotovi proizvodi iz tvornice bez ograničenja. Navedeno vrijedi ukoliko ima dovoljno transportnih ruta da se prevezu proizvodi iz tvornice bez ograničenja.

Formula za izračun prijeđenih kilometara za proizvode koji se okrupnjavaju:

$$Ukupno\ km = \left(\frac{\text{ulaz paleta iz tvornica sa ograničenjem}}{18} \right) * \text{udaljenost u oba smjera (km)} \quad (8)$$

Formula za proizvode koji se ne okrupnjavaju je:

$$Ukupno\ km = \left(\frac{\text{ulaz paleta}}{\text{iskorišteni kapacitet vozila}} \right) * \text{udaljenost u oba smjera (km)} \quad (9)$$

S obzirom da je poznata lokacija od kud transportno sredstvo polazi, odnosno njegova točka polazišta i odredišta nakon što dostavi zadnju paletu gotovih proizvoda (skladišno-distributivni centar), izračun se radi u dva smjera bez oduzimanja kilometara udaljenosti. A kako su objekti za sirovine i gotove proizvode spojeni, nema dodavanja kilometara između istih.

Tablica 21: Ukupni kilometri i broj transportnih ruta za prijevoz proizvoda iz šest tvornica u skladišno-distributivni centar - hrvatsko tržište

SKLADIŠNO-DISTRIBUTIVNI CENTAR - hrvatsko tržište							
A	B	C	D	E (B/18) ili (C/36)	F	G	H (E*F*2)
Tvornice	Ulaz paleta iz tvornice sa ograničenjem	Ulaz paleta iz tvornice bez ograničenja	Ukupan ulaz paleta	Broj ruta	Udaljenost (km)	Neiskorišteni kapacitet	Ukupni kilometri
T8(+)-T2	63	27	90	4	3	3	24
T1(+)-T2	139	123	262	8	2	2	32
T4(+)-T3	24	48	72	2	3	0	12
T3	-	43	43	2	3	1	12
T5 (+)	70	-	70	4	3,5	4	28
Ukupno	296	241	537	20		10	108

Izvor: Izradio autor

Okrupnjavanjem proizvoda iz tvornica T8 i T2, te tvornica T1 i T2, eliminira se broj transportnih ruta te kilometri koje je potrebno prijeći da bi se prevezli gotovi proizvodi iz tvornice 2. Također, okrupnjavanjem paleta iz tvornica 4 i 5, smanjio se broj potrebnih transportnih sredstava (za jedan) za prijevoz gotovih proizvoda iz tvornice 5. U tablici je vidljivo da je za hrvatsko tržište potrebno prevesti 537 paleta iz šest tvornica, pri čemu je potrebno ostvariti 20 transportnih ruta, a do nepotpuno iskorištenog kapaciteta transportnog sredstva dolazi 10 puta. Ukupan broj kilometara, koje je potrebno prijeći je 108 km. Vrijeme koje je potrebno za transport proizvoda s obzirom na relacije i udaljenosti je 184 minute, uključivanjem vremena potrebnog za ukrcaj/iskrcaj, ukupno vrijeme je 1534 minute.

Vrijeme koje je potrebno za transport proizvoda s obzirom na relacije i udaljenosti se izračunalo na temelju pretpostavke vremena potrebnog transportnom sredstvu da prijeđe sljedeće kilometre:

2 km = 3,5 minuta

3 km = 5 minuta

3,5 km = 6 minuta

Tablica 22: Ukupni kilometri i broj transportnih ruta za prijevoz proizvoda iz šest tvornica u skladišno-distributivni centar - izvoz

SKLADIŠNO-DISTRIBUTIVNI CENTAR - Izvoz

A	B	C	D	E (B/18) ili (C/36)	F	G	H (E*F*2)
Tvornice	Ulaz paleta iz tvornice sa ograničenjem	Ulaz paleta iz tvornice bez ograničenja	Ukupan ulaz paleta	Broj ruta	Udaljenost (km)	Neiskorišteni kapacitet	Ukupni kilometri
T8(+)-T2	69	75	144	4	3	0	24
T1(+)-T2	144	49	193	8	2	6	32
T4(+)-T3	36	36	72	2	3	0	12
T3		67	67	2	3	0	12
Ukupno	249	227	476	16		6	80

Izvor: Izradio autor

Kao i u prethodnom izračunu za hrvatsko tržište, i za izvoz se također eliminiraju kilometri i transportne rute za prijevoz gotovih proizvoda iz tvornice 2, a za transport proizvoda iz tvornice 3, smanjio se broj potrebnih vozila ili ruta za jedan, čime su se smanjili prijeđeni kilometri. U tablici je vidljivo da je za izvoz potrebno prevesti 476 paleta iz šest tvornica, pri čemu je potrebno ostvariti 16 transportnih ruta, a do nepotpuno iskorištenog kapaciteta transportnog sredstva dolazi šest puta. Ukupan broj kilometara, koje je potrebno prijeći je 80 km. Vrijeme koje je potrebno za transport proizvoda s obzirom na relacije i udaljenosti je 136 minuta, a uključivanjem vremena potrebnog za ukrcaj/iskrcaj, ukupno vrijeme je 1231 minuta.

Ukupno vrijeme za transport proizvoda, te vrijeme potrebno za obavljanje ukrcajno/iskrcajnih operacija prilikom transporta proizvoda iz tvornica za hrvatsko tržište i izvoz u skladišno-distributivni centar je 2765 minuta, odnosno 46 sati.

Prema trenutno raspoloživom broju transportnih sredstva „Kamion 1“ (4), vrijeme potrebno za transport proizvoda, s obzirom na transportne relacije i kilometre, s četiri transportna sredstva bi se svelo na 11h i 30 min.

$$2765 \text{ min} / 60 \text{ min} = 46,08 \text{ h} / 4 = \mathbf{11,52 \text{ h}}$$

Prema podatku da skladište radi u tri smjene (24h), ali da je proizvode potrebno prevesti tijekom prve dvije smjene, transport proizvoda iz tvornica u skladišno-distributivni centar bi se moglo izvršiti i sa tri transportna sredstva za 15h i 21 minutu.

$$2765 \text{ min} / 60 \text{ min} = 40,08 \text{ h} / 3 = \mathbf{15,36 \text{ h}}$$

Prema tome bi tri transportna sredstva „Kamion 1“ prosječno dnevno prešla oko 62 kilometra. S obzirom da razlika u prijeđenim kilometrima u trenutnom stanju (80km) nije znatno veća od novog stanja prijeđenih kilometara, pretpostavit će se da je isti jedinični trošak po kilometru (17,5 kn/km). Prema navedenom podatku, izračunati će se trošak prijeđenih kilometara za jedno transportno sredstvo te za sva tri.

$$62 \text{ km} \times 17,5 \text{ kn/km} = \mathbf{1085 \text{ kn}} \quad - \text{ trošak za jedno transportno sredstvo}$$

$$1085 \times 3 = \mathbf{3255 \text{ kn}} \quad - \text{ ukupni trošak za tri transportna sredstva}$$

U tablici broj 23 će se prikazati dobiveni izračuni kao prikaz novog stanja unutarnje distribucije za transportno sredstvo „Kamion 1“.

Tablica 23: Ukupan prikaz novog stanja unutarnje distribucije za transportno sredstvo „Kamion 1“

Skladište	Ulaz paleta	Neiskorišteni		Broj ruta	Broj vozila	Ukupni kilometri	Ukupni trošak (kn)
		kapacitet prema ograničenjima					
Skladišno- distributivni centar	1013	16		36	3	188	3255

Izvor: Izradio autor

Tablica prikazuje ulaz paleta u skladišno-distributivni centar iz šest tvornica za čiju je distribuciju paleta namijenjeno transportno sredstvo „Kamion 1“. Ukupni kilometri koje prijeđu tri transportna sredstva prilikom transporta 1013 paleta iz šest tvornica je 188, pri čemu je potrebno napraviti 36 ruta. Od ukupno 36 ruta, 16 puta je kapacitet transportnog sredstva bio ne iskorišten, što znači da je stupanj neiskorištenog kapaciteta zbog ograničenja 44,44%. Parametri prikazani u tablici će se koristiti za usporedbu s trenutnim stanjem.

Tablica 24: Usporedba parametara u trenutnom stanju i prijedlogu

	TRENUTNO STANJE				NOVO STANJE		
	<i>Kamion 1</i>	<i>Traktor- kolica</i>	<i>Tegljač</i>	UKUPNO	<i>Kamion 1</i>	<i>Tegljač</i>	UKUPNO
Broj vozila	4	4	4	12	3	4	7
Distribuirano paleta	711	302	112	1125	1013	112	1125
Broj transportnih ruta	32	26	4	62	36	4	40
Neiskorišteni kapacitet prema ograničenju robe	59,38%	0	0	59,38%	44,44%	0	44,44%
Prosječni kilometri po danu	80	60	801	941	62	801	863
Ukupni prosječni kilometri po danu	320	240	3204	3764	188	3204	3392
Prosječni trošak vozila po danu	1400	800	6700	8900	1085	6700	7785
Ukupni prosječni trošak vozila po danu	5600	3200	26800	35600	3255	26800	30055
Ukupni prosječni trošak vozila mjesečno	123200	70400	589600	783 200	71610	589600	661 210

Izvor: Izradio autor

Tablica prikazuje usporedbu ključnih parametara u trenutnom stanju i prijedlogu novog stanja. Novom centralnom organizacijskom strukturom smanjili su se svi navedeni parametri. Broj potrebnih vozila se smanjio na 7, pri čemu se koriste samo dva transportna sredstva (Kamion 1 i tegljač), dok je u trenutnoj organizaciji taj parametar 12, s tri vrste transportna sredstva (Kamion 1, traktor-kolica, tegljač), za isti broj potrebnih paleta za transport. Odnosno, novim načinom organizacije transporta (okrupnjavanje) i centralizacijom skladišta, tri transportna sredstva „Kamion 1“ zamijenila su učinak četiri transportna sredstva „Kamion 1“ i četiri transportna sredstva traktor-kolica, sa manjim brojem prijeđenih kilometara i transportnih ruta. Bitno je napomenuti da smanjenjem broja transportnih sredstva, smanjuje se broj potrebnih radnika. Okrupnjavanjem paleta, stupanj nepotpunog iskorištenog kapaciteta transportnog sredstva „Kamion 1“, s obzirom na ograničenja, smanjio se sa 59,38%, na 44,44%, uzimajući u obzir da se u trenutnoj organizaciji „Kamion 1“ koristio za transport paleta iz tri tvornice za hrvatsko tržište i četiri tvornice za izvoz, dok se u novoj organizaciji koristi za transport paleta iz šest tvornica za oba tržišta. U tablici je vidljivo da u novoj organizacijskoj strukturi „Kamion 1“ prijeđe manje prosječnih kilometara za više potrebnih transportnih radnji te eliminacijom jednog transportnog sredstva „Kamion 1“ znatno se smanjio ukupni dnevni prosječni trošak za tri navedena transportna sredstva. Vidljivo je da centralizirana organizacijska struktura nema utjecaj na prikazane parametre za transportno sredstvo tegljač te su prijeđeni kilometri, broj vozila i ukupni troškovi ostali isti. Uspoređujući ukupne prosječne troškove u trenutnom i novom stanju, za sva transportna sredstva, vidljivo je da su se novom organizacijskom strukturom ukupni prosječni troškovi smanjili za 5 545 kn na dnevnoj razini, dok bi na mjesečnoj razini taj iznos bio 121 990 kn.

Osim smanjenja navedenih troškova, također su se eliminirali mjesečni troškovi najma skladišta i radnika u tim skladištima. Agregacijom zaliha na jednu lokaciju, smanjila se razina zaliha te se ujedno i omogućilo lakše praćenje stanja zalihe. Agregacija zaliha, također, utječe i na organizaciju transporta, na način da se olakšava usmjeravanje transportnih sredstva za nadopunu istih.

S obzirom na sve navedeno, prednosti koje donosi nova centralizirana organizacijska struktura, izgradnjom skladišno-distributivnog centra i organizacijom transporta s okrupnjavanjem, su:

- stvaranje kapaciteta koji će zadovoljiti potrebe za skladišnim i komisionim kapacitetima na duži rok, uz mogućnost modularne nadogradnje
- Koncentracija logističkih aktivnosti na jednom mjestu u cilju poboljšavanja protoka roba, kontrole, fleksibilnost i smanjenja troškova
- Agregacija zaliha
- Poboljšati skladišno-logističke operacije i procese, te donijeti odgovarajuće uštede,
- Povećanje iskoristivosti kapaciteta transportnog sredstva uz postojeća ograničenja,
- Smanjenje vremena potrebnog za obavljanje transportnih radnji,
- Smanjenje troška transporta,
- Smanjenje potrebnog broja vozila i radnika
- Eliminirati troškove zbog potrebe najma,
- Smanjiti lokacije prikupljanja proizvoda za pripremu otpremnog naloga u vanjskoj distribuciji.

7. ZAKLJUČAK

Logističke aktivnosti su zastupljene u svim organizacijama, koje svojim povezivanjem kreiraju mrežu, koja tvori opskrbeni lanac. Opskrbeni lanac se sagledava kao mreža organizacija koja uključuje sudionike na različitim razinama, koji izravno ili neizravno sudjeluju u ispunjenju zahtjeva kupca. Sudionici, odnosno organizacije unutar opskrbnog lanca svojim poslovnim odlukama i logističkim aktivnostima utječu na efikasnost cjelokupnog lanca opskrbe.

Racionalizacija procesa i povećanje učinkovitosti, a da se pri tome ostvaruje željena razine usluge kupcu, glavni su ciljevi opskrbnog lanca. Jedan od načina postizanja navedenih ciljeva je odabir optimalne konfiguracije distribucijske mreže. Na odluku o optimalnoj konfiguraciji distribucijske mreže (odabir modela), za jedno poduzeće, utječu različiti kriteriji. Svaki od organizacijskih modela mreže ima određene prednosti i nedostatke, a prioriteti poduzeća utjecat će na odluku o odabiru organizacijskog modela.

Ukoliko poduzeće teži ka nižoj razini zaliha, optimalan odabir bi bio centralizirani distribucijski model. Centralizirana distribucija je dominantna strategija u većini razvijenih opskrbnih lanaca, a glavni razlog za centralizaciju je u većini slučajeva smanjenje troškova i razine zaliha agregacijom. Razlozi za centralizirani distribucijski model uglavnom se odnose na troškove, razmjer i kontrolu.

S druge strane, glavni razlozi za decentralizirani distribucijski model uglavnom se odnose na usluge potrošačima i prijevoz. Decentralizirani distribucijski model se u pravilu najčešće očituje kroz smanjenje vremena i troškova transporta u odnosu na centralizirani distribucijski model, što se u ovom slučaju nije ispostavilo kao točno.

Razlog tome je što su skladišta u ovom slučaju decentralizirana u blizini proizvodnih pogona, a ne potrošača, što je dovelo do potrebe za dodatnim transportnim i logističkim aktivnostima unutarnje distribucije, a ujedno i povećanja troškova. Odabirom decentralizirane konfiguracije distribucijske mreže, uvjetovana je organizacija unutarnje distribucije, što direktno utječe na organizaciju vanjske distribucije.

Razlog decentralizirane konfiguracije distribucijske mreže su nedovoljni kapaciteti skladišta, što je predstavljalo usko grlo u unutarnjoj organizaciji kompanije, te je rezultiralo najmom novih skladišta. Decentralizirana skladišta zahtijevaju odvijanje mnogo internog prometa roba između objekata, a ujedno dovode do održavanja razine zaliha na više lokacija što otežava praćenje zaliha. Takva organizacija osim što zahtjeva dodatne troškove održavanja i goriva, zahtjeva i više zaposlenika i veći organizacijski angažman. Osim navedenog problema dislociranosti koji stvara dodatni transport, samo skladište nije u odgovarajućem stanju. Dodatan nedostatak je organizacija načina transporta bez okrupnjavanja proizvoda iz različitih tvornica, što dovodi do velikog stupnja neiskorištenog kapaciteta transportnog sredstva. Decentralizacija skladišta dovodi do potrebe za većom razinom zaliha, otežanim praćenjem zaliha, većim brojem radnika i strojeva, većim brojem transportnih ruta između tvornica i skladišta te samom potrebom prijevoza među skladištima što povećava ukupne troškove.

U skladu s provedenom analizom predložilo se rješenje koje efikasno može ispuniti tokove uz smanjenje troškova i vremena te otvara mogućnosti unaprjeđivanja logističkih aktivnosti. Prijedlog optimizacije unutarnje distribucije kompanije se temelji na izgradnji novog skladišno-distributivnog centra te novim načinom organizacije transporta sa okrupnjavanjem, čime se oblikuje nova centralizirana konfiguracijska mreža. Novim načinom organizacije transporta i centralizacijom skladišta, tri transportna sredstva zamijenila su učinak osam transportnih sredstva sa manjim brojem prijeđenih kilometara i transportnih ruta. Navedeno je rezultiralo smanjenju stupanja neiskorištenosti kapaciteta transportnog sredstva za 14,94%, a ukupni prosječni trošak za sva transportna sredstva se smanjio za 16%, što je približna ušteda od 1 500 000kn godišnje. Osim navedenoj troška, eliminirali su se mjesečni troškovi najma skladišta i radnika u istim te se agregacijom zaliha smanjila razina zaliha i omogućilo se lakše praćenje stanja.

Smanjenje ukupnih troškova te povećanje efikasnosti unutarnje logistike, a samim time i cijele kompanije čini novu centraliziranu organizacijsku mrežu isplativom.

LITERATURA

1. Abrahamsson M. Time-based distribution - The International Journal of Logistics Management. 1993;4(2);75-83.
2. Baker P. "An exploratory framework of the role of inventory and warehousing in international supply chains" - The International Journal of Logistics Management. 2007;18(1): 64-80
3. Ballou R.H. Logistics Network Design: Modelling and Informational Considerations - International Journal of Logistics Management.1995:6(2);39-54
4. Chopra S. i Meindl. Supply Chain Management Strategy, Planning and Operation 5th ed. Harlow England: Pearson Education Limited. 2013
5. Christopher M. Logistics and Supply Chain Management. Prentice Hall. London;2005
6. Croxton K.L. i Zinn W. Inventory considerations in network design Journal of Business Logistics. 2005:26(1):149-68.
7. Frazelle E.H. Supply Chain Strateg. The Logistics of Supply Chain Management, New York:McGraw-Hill;2002
8. Gattorna J.L. i Walters, D.W. Managing the Supply Chain: A Strategic Perspective. London: Macmillan Press.;1996
9. Holland International Distribution Council. HIDC/BCI. From EDC to ELC, The Hague, 2001
10. Karthick R. A Study on the Implementation of Green Supply Chain – A Comparative Analysis between Small Scale Industries in India and Developed Nations; 2011
11. Kearney. Excellence in Logistics. Differentiation for Performance. Brussels, 2005
12. Kiefer A.W. i Novack R.A. An empirical analysis of warehouse measurement systems in the context of supply chain implementation –TransportationJournal. 1999:38(3):18-27.
13. Kokemuller N. The Advantages of a Centralized Warehouse. Chron-Hearst Newspapers. 2014
14. Kovač I. Skladišno poslovanje. Zagreb: Ekonomski fakultet

15. Krpan Lj, Furjan M, Maršanić R. Potencijali logistike povrata u maloprodaji - Technical journal. 2014;8:182
16. Lee M. Centralising and Decentralising Warehouse Operations - Royale International. 2014
17. Mahmoud M.M. Optimal inventory consolidation schemes: a portfolio effect analysis - Journal of Business Logistics. 1992;13(1);193-213.
18. McGinnis M.A. i Kohn, J.W. Warehousing, competitive advantage, and competitive strategy -Journal of Business Logistics. 1998;9(22):32-54.
19. Mentzer J., Dewitt W., Keebler J., et al. Defining Supply Chain Mngement - Journal of Business Logistics, 2001:22(2)
20. Milenkov M, Dronjak M, Parezanović V. Prilog boljem razumevanju logistike – Vojnotehnički glasnik. 2015;4
21. Pengzhong L. Supply Chain Management. Rijeka. InTech; 2011
22. Predavanje. Distribucija 1 Distribucija. Sveučilište u Zagrebu Fakultet prometnih znanosti; 2016
23. Prezentacija Podravka, Upravljanje ljudskim potencijalima
24. Prezentacija. Distribucija 1. Distribucijska logistika i međuovisnost transporta i zaliha. Sveučilište u Zagrebu Fakultet prometnih znanosti; 2015
25. Prezentacija. Distribucija 2. Strategije distribucije robe u opskrbnim lancima. Sveučilište u Zagrebu Fakultet prometnih znanosti; 2016
26. Prezentacija. Opskrbni lanci. Distribucija 2: Sveučilište u Zagrebu Fakultet prometnih znanosti; 2017.
27. Ronen D. Inventory centralisation/decentralisation – the square root law revisited again - Journal of Business Logistics. 1990;11(1);129-38.
28. Simkin D. i Ferrell P. Marketing. Houghton Mifflin Company; 2005
29. Službeni dokumenti
30. Stanković R. Distribucijska logistika . Međuovisnost transporta i zaliha. 2017.
31. Storey D.J. Understanding the Small Business Sector. London: International Thomson Business Press; 1994
32. Stukalina Y. Professional English for students of Logistics. Transport and Telecommunication Institute. 2014

33. Toit D i Volk P. SUPPLY CHAIN MANAGEMENT: A FRAMEWORK OF UNDERSTANDING. - Department of Industrial Engineering Stellenbosch University. 2014;25(3): 25-38
34. Tompkins J. i Smith J. The warehouse management handbook. McGraw-Hill. 1988
35. Veža I. Projektiranje skladišta. Doktorski rad. Zagreb;2002
36. Wanke P.F. i Zinn W. Strategic logistics decision making - International Journal of Physical Distribution & Logistics Management. 2004;34(6);466-78.
37. Waters E. Logistics – An Introduction to Supply Chain Management. New York: PALGRAVE MACMILLAN; 2003
38. Zinn W, Levy M. i Bowersox D.J. Measuring the effect of inventory centralisation/decentralisation on aggregate safety stock: the square root law revisited - Journal of Business Logistics. 1989;10(1):1-14

Internet izvori

1. Difference Between Inbound and Outbound Logistics. Preuzeto sa: <https://keydifferences.com/difference-between-inbound-and-outbound-logistics.html> [Pristupljeno: srpanj 2018.]
2. Dostupno na: <http://www.zse.hr/userdocsimages/financ/PODR-fin2017-3Q-NotREV-K-HR.pdf> [Pristupljeno: srpanj 2018]
3. Dostupno na: <https://podravka-cdn.azureedge.net/repository/files/1/2/12c5d6af417304064219ace0b002a9fd.pdf> [Pristupljeno: srpanj 2018]
4. Dostupno na: <https://podravka-cdn.azureedge.net/repository/files/9/1/9118d65302ef414d6a275cc3285eac13.pdf> [Pristupljeno: srpanj 2018]
5. Dostupno na: <https://podravka-cdn.azureedge.net/repository/files/a/9/a9b29955fb219d4e9fba5abd012d8db4.pdf> [Pristupljeno: srpanj 2018]
6. Dostupno na: <https://podravka-cdn.azureedge.net/repository/files/1/2/12c5d6af417304064219ace0b002a9fd.pdf> [Pristupljeno: srpanj 2018]
7. Dostupno na: https://www.pbz.hr/sites/default/files/doc/tvrtke/podravka_prospekt_2006.pdf [Pristupljeno: srpanj 2018]

8. Dostupno na: https://www.podravka.hr/kompanija/o-podravki/povijest/povijest-podravke-po-godinama/#_year-1964 [Pristupljeno: srpanj 2018]
9. Dostupno na: <http://www.poslovni.hr/vijesti/adria-odbacuje-bilo-kakvu-vezu-s-dogaajima-u-podravci-130142> [Pristupljeno: srpanj 2018]
10. Dostupno na: <https://podravka-cdn.azureedge.net/repository/files/1/2/12c5d6af417304064219ace0b002a9fd.pdf> [Pristupljeno: srpanj 2018]
11. Dostupno na: <https://podravka-cdn.azureedge.net/repository/files/c/b/cba7fff0db4d71de8929b98534634c7a.pdf> [Pristupljeno: srpanj 2018]
12. Dostupno na: <https://podravka-cdn.azureedge.net/repository/files/8/3/83c5acba5e43394fe0e28c28a561e342.pdf> [Pristupljeno: srpanj 2018]
13. Dostupno na: <https://podravka-cdn.azureedge.net/repository/files/c/4/c47038b23914107b11ede2107f83023d.pdf> . [Pristupljeno: srpanj 2018]
14. Dostupno na: <https://podravka-cdn.azureedge.net/repository/files/2/f/2f0cfa8b3f0d8dea71f6bf4946fdae79.pdf> [Pristupljeno: srpanj 2018]
15. Dostupno na: <https://podravka-cdn.azureedge.net/repository/files/3/e/3e7f234f5653f8556e32066172356b33.pdf> [Pristupljeno: srpanj 2018]
16. Dostupno na: <https://podravka-cdn.azureedge.net/repository/files/3/6/361f8831b2bd5cc7bbc53ce6f0ef0b50.pdf> [Pristupljeno: srpanj 2018]
17. Dostupno na: <https://podravka-cdn.azureedge.net/repository/files/3/0/303b2c4cdfff0d4904948483b2eb3c7a.pdf> [Pristupljeno: srpanj 2018]
18. Dostupno na: <https://podravka-cdn.azureedge.net/repository/files/a/9/a9b29955fb219d4e9fba5abd012d8db4.pdf> [Pristupljeno: srpanj 2018]
19. Dostupno na: <https://www.24sata.hr/news/kronologija-afere-spice-policija-skuhala-kumove-155059> [Pristupljeno: srpanj 2018]
20. Dostupno na: <https://www.evansdist.com/pros-cons-centralized-warehouse/> [Pristupljeno: srpanj 2018]

21. Dostupno na: https://www.pbz.hr/sites/default/files/doc/tvrtke/podravka_prospekt_2006.pdf
[Pristupljeno: srpanj 2018]
22. Dostupno na: https://www.pbz.hr/sites/default/files/doc/tvrtke/podravka_prospekt_2006.pdf
[Pristupljeno: srpanj 2018]
23. Dostupno na: <https://www.podravka.hr/brandovi/>
24. Dostupno na: <https://www.podravka.hr/kompanija/mediji/vijesti/podravka-otvorila-novi-skladishno-distributivni-centar-u-dugopolju/> [Pristupljeno: srpanj 2018]
25. Dostupno na: https://www.podravka.hr/kompanija/o-podravki/povijest/povijest-podravke-po-godinama/#_year-1970 [Pristupljeno: srpanj 2018]
26. Dostupno na: https://www.podravka.hr/kompanija/o-podravki/povijest/povijest-podravke-po-godinama/#_year-2009 [Pristupljeno: srpanj 2018]
27. Dostupno na: https://www.podravka.hr/kompanija/o-podravki/povijest/povijest-podravke-po-godinama/#_year-2015 [Pristupljeno: srpanj 2018]
28. Dostupno na: <https://www.podravka.hr/kompanija/o-podravki/trzista/>
[Pristupljeno: srpanj 2018]
29. Predavanje. Preuzeto sa: http://e-student.fpz.hr/predmeti/p/planiranje_logistickih_procesa/novosti/nastavni_materijali_2.pdf [Pristupljeno: srpanj 2018.]
30. Preuzeto sa: <https://businesspartnermagazine.com/10-benefits-of-a-centralised-distribution-system/> [Pristupljeno: srpanj 2018]
31. Prezentacija. Preuzeto sa: https://www.fsb.unizg.hr/atlas/upload/newsboard/20_03_2013_18649_TEHNICKA_LOGISTIKA.pdf [Pristupljeno: srpanj 2018.]
32. Study of Supply Chain Mangement Strategy and Practices on Supply Chain Performance. Preuzeto sa: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042812006520>
[Pristupljeno: srpanj 2018.]
33. Supply Chain Management. Preuzeto sa: <https://www.managementstudyhq.com/types-and-benefits-of-scm.html>
[Pristupljeno: srpanj 2018.]
34. Upravljanje lance opskrbe. Preuzeto sa: http://www.vecermatematike.hr/wp-content/uploads/2016/11/soric_zsem_vecer_matematike_2016_12_1.pdf
[Pristupljeno: srpanj 2018.]

POPIS SLIKA

Slika 1: Ciklus ponude i potražnje, [37].....	5
Slika 2: Osnovna podjela logistike, [37]	6
Slika 3 : Prikaz tokova u opskrbnom lancu, [20]	22
Slika 4: Prikaz uzvodnih i nizvodnih aktivnosti u opskrbnom lancu, [37].....	24
Slika 5: Aktivnosti lanca opskrbe s više dobavljača po razinama, [37]	25
Slika 6: Distribucija proizvoda sa i bez posrednika,[37]	27
Slika 7: Struktura skladišta i glavni faktori.....	35
Slika 8: Razvoj Podravke kroz povijest, [23]	47
Slika 9: Brandovi Grupe Podravka, [23].....	50
Slika 10: Prisutnost Podravke u svijetu, [23].....	54
Slika 11: Prikaz decentraliziranih objekata na području Koprivnice	63
Slika 12: Prijem robe u skladište, [29].....	66
Slika 13: Tok sirovina i gotovih proizvoda između objekata	70
Slika 14: Vrste transportnih sredstva za unutrašnji i vanjski transport	71
Slika 15: Distribucijska mreža (x,y)	96
Slika 16: Lokacija novog skladišno-distributivnog centra.....	97
Slika 17: Tok sirovina i proizvoda u centraliziranoj organizaciji	99
Slika 18: Okrupnjavanje paleta prema dnevnom ulazu paleta iz tvornica u skladišno-distributivni centar za hrvatsko tržište	101
Slika 19: Okrupnjavanje paleta prema dnevnom ulazu paleta za izvoz iz tvornica u skladišno-distributivni centar.....	103

POPIS TABLICA

Tablica 1: Ključne razlike ulazne i izlazne logistike.....	10
Tablica 2: Glavni faktori koji utječu na centralizirani ili decentralizirani sustav skladištenja.....	36
Tablica 3: Ovisna društva, ustanova i predstavništva Izdavatelja i članova Grupe Podravka	52
Tablica 4: Grupe tržišta prema zemljopisnim regijama	55
Tablica 5: Proizvodne tvornice Grupe Podravka.....	62
Tablica 6: Kapaciteti skladišta u paletama i broj radnika u skladištima.....	65
Tablica 7: Prikaz iskorištenosti kapaciteta korištenog transportnog sredstva s obzirom na ograničenja na relaciji tvornica-centralna skladišta.....	73
Tablica 8: Prikaz iskorištenosti kapaciteta korištenog transportnog sredstva s obzirom na ograničenja na relaciji tvornica-pomoćna skladišta.....	75
Tablica 9: Prikaz dnevnog izlaza proizvoda iz tvornica i dnevnog ulaz u pojedina skladišta.....	77
Tablica 10: Prijeđeni kilometri za transport proizvoda iz T1, T2 i T3 do centralnog skladišta HR prema određenom transportnom sredstvu - „Kamion 1“	83
Tablica 11: Prijeđeni kilometri za transport proizvoda iz T1, T2 i T3 do pomoćnih skladišta HR prema određenom transportnom sredstvu - „Kamion 1“	83
Tablica 12: Prijeđeni kilometri za transport proizvoda iz T2, T3, T4 i T8 do centralnog skladišta IZVOZ prema određenom transportnom sredstvu - „Kamion 1“.....	84
Tablica 13: Prijeđeni kilometri za transport proizvoda iz T2 i T3 do pomoćnih skladišta IZVOZ prema određenom transportnom sredstvu – „Kamion 1“	85
Tablica 14: Ukupni potrebni prijeđeni kilometri i stupaj iskoristivosti kapaciteta transportnih sredstva „Kamion 1“ na relaciji tvornica-skladište, skladište-tvornica ...	86
Tablica 15: Prijeđeni kilometri za transport proizvoda iz T3, T4 i T5 do centralnog skladišta HR prema određenom transportnom sredstvu – traktor-kolica	88
Tablica 16: Prijeđeni kilometri za transport proizvoda iz T1 do centralnog skladišta IZVOZ prema određenom transportnom sredstvu – traktor-kolica.....	89
Tablica 17: Ukupni prijeđeni kilometri transportnih sredstva traktor-kolica na relaciji tvornica-skladište, skladište-tvornica	89
Tablica 18: Prijeđeni kilometri za transport proizvoda iz T7 do centralnog skladišta HR i pomoćnog skladišta prema određenom transportnom sredstvu – tegljač	91

Tablica 19: Ukupan prikaz stanja unutarnje distribucije kompanije.....	93
Tablica 20: Koordinate objekata u distribucijskoj mreži i izlazni promet	96
Tablica 21: Ukupni kilometri i broj transportnih ruta za prijevoz proizvoda iz šest tvornica u skladišno-distributivni centar - hrvatsko tržište.....	106
Tablica 22: Ukupni kilometri i broj transportnih ruta za prijevoz proizvoda iz šest tvornica u skladišno-distributivni centar - izvoz.....	107
Tablica 23: Ukupan prikaz novog stanja unutarnje distribucije za transportno sredstvo „Kamion 1	108
Tablica 24: Usporedba parametara u trenutnom stanju i prijedlogu	109

POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1: Proces ulazne logistike, Internet izvor: [1].....	7
Grafikon 2: Proces izlazne logistike, [1]	9
Grafikon 3: Lanac opskrbe, [34].....	17
Grafikon 4: Efikasnost i efektivnost, [30].....	18
Grafikon 5: Prikaz jednostavnog lanca opskrbe, [19].....	19
Grafikon 6: Prošireni opskrbeni lanac, [26]	20
Grafikon 7: Primjer proširenog opskrbnog lanca, [26].....	21
Grafikon 8: Udio podravkinih proizvoda na hrvatskom tržištu, [7]	49
Grafikon 9: Organizacija Podravke prema poslovnim programima, [2]	51
Grafikon 10: Organizacijska struktura Grupe Podravka u sektoru logistike, [29]	59



Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
10000 Zagreb
Vukelićeva 4

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem kako je ovaj _____ diplomski rad

isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

Izjavljujem kako nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, niti je prepisan iz necitiranog rada, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem također, kako nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu _____ diplomskog rada

pod naslovom **Prijedlog optimizacije distribucije prehrambenih proizvoda**

na internetskim stranicama i repozitoriju Fakulteta prometnih znanosti, Digitalnom akademskom repozitoriju (DAR) pri Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.

Student/ica:

U Zagrebu, _____ 20.9.2018 _____

(potpis)